



MENGATASI GANGGUAN KESEHATAN MASYARAKAT AKIBAT RADIASI ELEKTROMAGNETIK DENGAN MANAJEMEN BERBASIS LINGKUNGAN

PIDATO PENGUKUHAN

Disampaikan pada Upacara Penerimaan
Jabatan Guru Besar Ilmu Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Semarang, 14 Juli 2007

Oleh
ANIES

MENGATASI GANGGUAN KESEHATAN MASYARAKAT AKIBAT RADIASI ELEKTROMAGNETIK DENGAN MANAJEMEN BERBASIS LINGKUNGAN

Prof. Dr. dr. Anies, M.Kes, PKK

PIDATO PENGUKUHAN

Disampaikan pada Upacara Penerimaan
Jabatan Guru Besar Ilmu Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Semarang, 14 Juli 2007

Diterbitkan oleh

Badan Penerbit Universitas Diponegoro

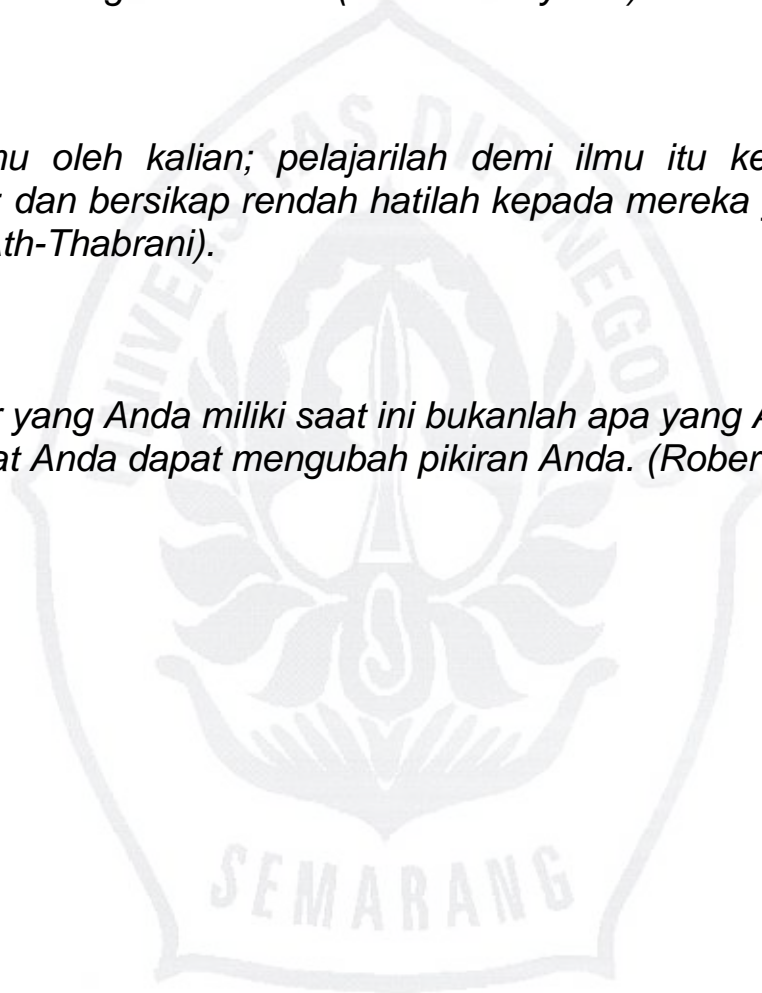
ISBN:

Barang siapa berjalan untuk menuntut ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya jalan ke surga. (H.R. Muslim)

Seorang yang berilmu dan memanfaatkan ilmunya adalah lebih utama daripada seribu orang ahli ibadah. (H.R. Ad-Daylami).

Pelajarilah ilmu oleh kalian; pelajarilah demi ilmu itu ketenangan dan kelakuan baik; dan bersikap rendah hatilah kepada mereka yang mengajar kalian. (H.R. Ath-Thabrani).

Harta terbesar yang Anda miliki saat ini bukanlah apa yang Anda tahu, namun seberapa cepat Anda dapat mengubah pikiran Anda. (Robert T Kiyosaki).

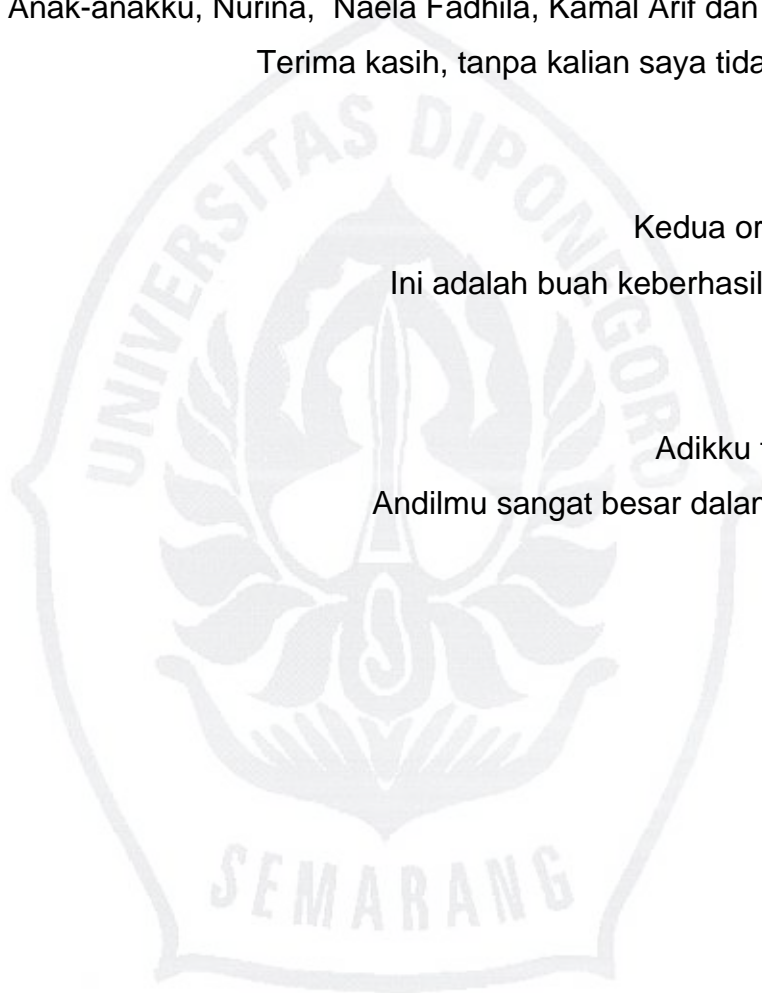


Persembahan bagi

Isteriku tercinta, Sakinah
Anak-anakku, Nurina, Naela Fadhila, Kamal Arif dan Muhammad Irfan
Terima kasih, tanpa kalian saya tidak berarti apa-apa

Kedua orangtuaku tercinta
Ini adalah buah keberhasilan Ayah dan Umi

Adikku tersayang, Cholid
Andilmu sangat besar dalam keberhasilan ini



Bismillahirrahmanirrahim.

Segala puji bagi Allah Rabbul 'Alamin, Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, Yang Maha Mulia dan Maha Memberi, Maha Penyayang lagi Maha Penerima Taubat. Segala Puji bagi Allah, pemberi petunjuk ke jalan yang lurus, penghilang kesusahan dan penyibak segala kesulitan. Salawat dan salam kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, yang kita harapkan syafaatnya di hari kemudian, Keluarga serta para Sahabatnya.

Yang terhormat,

Rektor / Ketua Senat Universitas Diponegoro

Sekretaris Senat Universitas Diponegoro

Para Anggota Senat dan Dewan Guru Besar Universitas Diponegoro

Para Guru Besar dari luar Universitas Diponegoro

Para Anggota Muspida Provinsi Jawa Tengah

Para Pejabat Sipil, Militer, dan Kepolisian

Para Pembantu Rektor Universitas Diponegoro

Para Dekan, Direktur, Ketua Lembaga, para Pembantu Dekan, serta Ketua Program Studi di Universitas Diponegoro

Para tamu undangan yang saya muliakan, serta

Para mahasiswa yang saya cintai.

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Syukur Alhamdulillah saya panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena saat ini saya dapat berdiri di hadapan Bapak, Ibu dan Saudara sekalian, untuk menyampaikan pidato pengukuhan sebagai Guru Besar di hadapan Rapat Senat Terbuka Universitas Diponegoro dan para tamu undangan yang terhormat. Dengan penuh rasa haru dan penghargaan yang setinggi-tingginya, saya mengucapkan terima kasih yang tulus kepada segenap hadirin yang telah berkenan meluangkan waktu untuk menghadiri upacara pengukuhan saya sebagai Guru Besar di Universitas Diponegoro.

Hadirin yang saya hormati.

Adakalanya sebuah hasil penelitian disikapi secara berbeda oleh pihak-pihak yang memiliki kepentingan berbeda, tergantung kepentingan masing-masing. Karena itu, berbagai hasil penelitian seringkali bersifat kontroversial. Salah satu yang akhir-akhir ini hangat diperdebatkan, bahkan telah mencuat menjadi masalah nasional, adalah keterkaitan antara radiasi elektromagnetik Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET = SUTETI) dengan kesehatan. Upaya pencegahan sebagai solusi yang diajukan selama ini bersifat sumir, karena adanya anggapan hitam – putih, seakan-akan SUTET hanyalah masalah teknis, sementara pihak lain mengklaim sebagai masalah kesehatan.

Pendekatan yang dianut pada umumnya bersifat parsial, di satu pihak dengan pendekatan teknis, pihak lain dengan pendekatan kesehatan maupun ekonomi. Pada hakikatnya masalah SUTET adalah masalah lingkungan, sehingga pendekatan yang seharusnya diterapkan adalah pendekatan lingkungan. Tanpa pendekatan lingkungan secara komprehensif, titik temu sulit diwujudkan.

Di sisi lain, terdapat potensi gangguan kesehatan masyarakat yang jauh lebih besar dari sekadar SUTET, diakibatkan oleh radiasi elektromagnetik yang berasal dari berbagai peralatan rumah tangga maupun komunikasi. Hal ini perlu juga disampaikan kepada masyarakat luas, sehingga masyarakat memperoleh pengetahuan yang utuh tentang radiasi elektromagnetik berikut solusinya.

Hadirin yang saya hormati.

Pada hari yang sangat berbahagia ini, saya akan menyampaikan suatu materi yang terkait dengan bidang kesehatan masyarakat dan lingkungan. Harapan saya, dapat memberi solusi bagi beberapa masalah kesehatan masyarakat dan lingkungan yang diakibatkan oleh radiasi elektromagnetik. Untuk itu, perkenankan saya menyampaikan pidato pengukuhan dengan judul:

“Mengatasi Gangguan Kesehatan Masyarakat Akibat Radiasi Elektromagnetik dengan Manajemen Berbasis Lingkungan”.

PENDAHULUAN

Hadirin yang saya hormati.

Awal tahun 2006 merupakan puncak akumulasi protes yang dilakukan oleh masyarakat yang bertempat tinggal di bawah SUTET. Berbagai bentuk protes, mulai dari demo, aksi mogok makan, menjahit mulut, sampai ancaman untuk merobohkan tower SUTET dilakukan untuk menuntut ganti rugi lahan tempat tinggal mereka yang dilintasi SUTET. Sebelumnya, bulan September 2004, masyarakat dari enam kabupaten di Jawa Barat, Kabupaten Bandung, Sumedang, Bogor, Cianjur, Majalengka, dan Cirebon, menuju Istana Merdeka untuk memprotes keberadaan SUTET yang melintas di atas pemukiman mereka. Demikian pula masyarakat di beberapa daerah di Jawa Tengah, Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Timur, melakukan aksi serupa di daerah masing-masing. Sebenarnya sejak tahun 1991, warga Singosari, Gresik, Jawa Timur, telah melakukan aksi protes dan memperkarakan lewat jalur hukum. Kemudian muncul pula kasus-kasus hukum yang lain dengan tujuan yang sama, yaitu meminta ganti rugi bagi lahan dan rumah yang dilintasi SUTET. Alasan utama yang dikemukakan, khawatir mengganggu kesehatan.

Pembangunan di semua sektor menyebabkan kebutuhan tenaga listrik meningkat. Peningkatan kebutuhan tenaga listrik tersebut diimbangi dengan pembangunan pembangkit listrik dan jaringan-jaringan transmisinya. Penyaluran tenaga listrik dari pusat pembangkit ke gardu induk maupun dari gardu induk satu ke gardu induk lain memerlukan jaringan transmisi, yang salah satunya dikenal dengan istilah SUTET. SUTET adalah saluran tenaga listrik yang menggunakan kawat telanjang (penghantar) di udara bertegangan di atas 245 kV sesuai standar di bidang ketenagalistrikan. Di Indonesia, SUTET yang beroperasi sebagian besar bertegangan 500 kV.¹

**Protes
SUTET**

Pembangunan SUTET semula diupayakan untuk dapat melewati kawasan di luar area pemukiman penduduk. Pembangunan SUTET yang terus berkembang, demikian pula pemukiman penduduk yang juga semakin berkembang, menyebabkan SUTET tersebut seringkali terpaksa harus melewati kawasan pemukiman atau area di sekitar pemukiman penduduk.¹

Medan elektromagnetik, sebagaimana dikemukakan oleh WHO dan IDI (Ikatan Dokter Indonesia), berpotensi menimbulkan berbagai gangguan, antara lain terhadap sistem darah, sistem kardiovaskular, sistem saraf maupun sistem reproduksi.^{2,3} Hal ini menimbulkan kecemasan pada penduduk yang bertempat tinggal di bawah SUTET. Benarkah SUTET dapat menimbulkan gangguan kesehatan pada penduduk yang bertempat tinggal di bawahnya ? Publikasi beberapa hasil penelitian tentang pengaruh medan elektromagnetik terhadap kesehatan sampai saat ini masih kontroversial.⁴

Publikasi hasil penelitian yang dilakukan oleh Wertheimer dan Leeper pada tahun 1979 di Amerika Serikat, menggambarkan adanya hubungan kenaikan risiko kematian akibat kanker darah (leukemia) pada anak dengan jarak antara tempat tinggal mereka terhadap jaringan transmisi listrik bertegangan tinggi. Studi kasus-kontrol yang dilakukan tersebut menunjukkan, bahwa besar risiko leukemia pada anak-anak yang terpajan medan elektromagnetik transmisi listrik tegangan tinggi adalah 2,15 kali lebih besar dibandingkan dengan anak-anak yang tidak terpajan.^{5,6} Namun, hasil penelitian tersebut dianggap memiliki kelemahan, karena tidak adanya batas pajanan kuat medan listrik dan kuat medan magnet yang diterima oleh kelompok anak-anak yang diteliti. Koreksi terhadap penelitian tersebut telah dilakukan oleh peneliti lain, yaitu Savitz *et al*⁷, serta London *et al*⁸, yang menyatakan bahwa hubungan tersebut ternyata tidak terbukti.

Kontroversi

Beberapa penelitian dengan menggunakan binatang percobaan juga telah dilakukan sejak tahun enampuluhan dan hasilnya masih bervariasi, mulai dari gambaran tidak ada pengaruh, ada pengaruh pada perubahan perilaku,

sampai terjadinya cacat pada keturunan. Namun, hasil penelitian pada binatang yang menunjukkan adanya pengaruh buruk tersebut dilakukan dengan memberikan pajanan yang sangat besar dan hampir mustahil terjadi di lingkungan pemukiman, lingkungan kerja maupun di sekitar kehidupan manusia.^{9,10,11}

Dalam tiga dekade terakhir ini telah dilakukan berbagai penelitian tentang dampak medan elektromagnetik terhadap kesehatan manusia. Reiter melaporkan, bahwa pajanan medan elektromagnetik dapat mempengaruhi metabolisme hormon melatonin (*N-acetyl-5-metoksitriptamin*) yang diproduksi oleh kelenjar pineal.¹² Hormon ini berfungsi menekan timbulnya kanker, terutama kanker payudara. Rendahnya produksi hormon melatonin dapat menimbulkan risiko kanker payudara.¹³ Kenaikan kadar hormon melatonin juga dapat menaikkan kadar prolaktin, menyebabkan pembesaran payudara dan menurunkan kemampuan seksual.¹⁴ Di samping itu, hormon melatonin mengatur irama sirkadian atau irama bangun dan tidur, sehingga rendahnya kadar melatonin dapat mengakibatkan sukar tidur (insomnia).¹⁵

Linnet melaporkan hasil penelitian pada 1258 anak-anak, yang mengkaji hubungan antara terjadinya kanker leukemia limfoblastik dengan pajanan medan elektromagnetik transmisi listrik tegangan tinggi.¹⁶ Penelitian ini menunjukkan tidak ada hubungan antara terjadinya leukemia limfoblastik akut pada anak-anak dengan pajanan medan elektromagnetik transmisi listrik tegangan tinggi yang melalui tempat tinggal mereka. Sedangkan Kleinerman, mengindikasikan bahwa pajanan medan elektromagnetik dari transmisi listrik tegangan tinggi dapat mengakibatkan leukemia limfoblastik pada anak-anak.¹⁷

Banyak studi yang mengaitkan jaringan transmisi tegangan tinggi dengan leukemia pada anak, dengan hasil yang sangat bervariasi.^{18,19,20} Publikasi terakhir, studi epidemiologi *case-control* oleh Tim Peneliti di *Childhood Cancer Research Group*, University of Oxford, yang dimuat oleh **British Medical Journal**, Juni 2005, menyatakan bahwa anak yang lahir dari

keluarga yang bertempat tinggal 200 meter di bawah jaringan transmisi tegangan tinggi mempunyai 70 persen peningkatan risiko penyakit leukemia.²¹

Belum banyak penelitian mengenai pengaruh medan elektromagnetik terhadap kesehatan manusia yang dilakukan di Indonesia. Salah satu penelitian tersebut adalah kerja sama antara Lembaga Pengabdian pada Masyarakat Institut Teknologi Bandung dan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, mengenai pengaruh medan listrik dan medan magnet SUTET 500 kV terhadap kesehatan penduduk di Bekasi Jawa Barat, tahun 1996. Rancangan penelitian yang digunakan adalah studi epidemiologi dengan pendekatan *cross-sectional*. Dilakukan pemeriksaan pada 1228 penduduk, yang meliputi pemeriksaan fisik, laboratorium darah, EKG, EEG, serta penilaian gangguan mental. Dalam penelitian ini ditemukan, 11% responden mengalami kelainan dalam pemeriksaan fisik dan 10,2 % responden mengalami kelainan secara laboratorium. Namun kelainan yang terjadi tersebut tidak mempunyai korelasi dengan pemajanan medan listrik dan medan magnet yang berasal dari SUTET 500 kV.²²

Penelitian epidemiologi *case-control* dan kualitatif beberapa faktor yang dianggap penting (*multiple research strategies*) tentang pengaruh pajanan medan elektromagnetik SUTET 500 kV terhadap kesehatan penduduk di bawahnya, telah dilakukan oleh Anies tahun 2004, di tiga kabupaten di Jawa Tengah. Hasil penelitian dengan anamnesis, pemeriksaan fisik dan laboratorium menunjukkan, besar risiko terjadinya *electrical sensitivity* pada penduduk yang bertempat tinggal di bawah SUTET 500 kV 5,8 kali lebih besar dibandingkan dengan penduduk yang tidak bertempat tinggal di bawah SUTET 500 kV. *Electrical sensitivity* dalam penelitian ini merupakan kumpulan gejala (sindroma) hipersensitivitas, berupa keluhan sakit kepala (*headache*), pusing (*dizziness*) dan kelelahan menahun (*chronic fatigue syndrome*).²³ Meskipun sebagian penduduk yang bertempat tinggal di bawah SUTET dapat mengalami gejala hipersensitivitas atau kepekaan yang berlebihan tersebut, tetapi pada hakikatnya pengguna berbagai peralatan elektronik lain lebih berpotensi.

Potensi untuk mengalami gejala hipersensitivitas pada para pemakai berbagai peralatan rumah tangga yang menggunakan listrik maupun alat komunikasi sebenarnya jauh lebih besar. Namun, pembahasan di sini lebih dititikberatkan pada SUTET, yang beberapa waktu yang lalu hangat diperbincangkan,

Problem kesehatan masyarakat akibat radiasi elektromagnetik pada hakikatnya merupakan problem lingkungan. Dalam hal ini bukan hanya menyangkut aspek fisika dan kesehatan semata, melainkan juga aspek sosial, baik sosial ekonomi maupun budaya. Penduduk yang bertempat tinggal di bawah SUTET akan tetap menganggap keberadaan SUTET sebagai satu masalah, bila tanpa dilakukan pendekatan lingkungan secara komprehensif, menyangkut aspek fisika, kesehatan, serta sosial ekonomi dan budaya. Oleh karena itu, pengelolaan paling tepat untuk mengatasi problem ini adalah manajemen berbasis lingkungan.

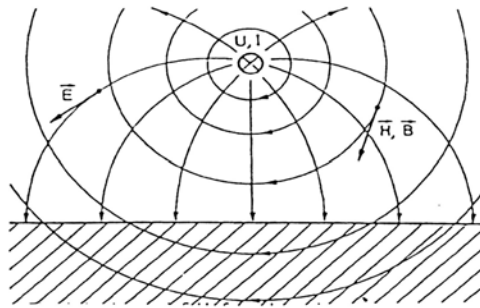
MEDAN ELEKTROMAGNETIK

Hadirin yang saya hormati.

Medan elektromagnetik listrik merupakan gelombang yang dihasilkan oleh adanya sumber arus dan tegangan. Gelombang elektromagnetik yang dihasilkan oleh sumber listrik dibedakan atas medan listrik dan medan magnet. Medan listrik diberi besaran volt per meter atau kilovolt per meter, yang bersumber dari adanya tegangan listrik; sedangkan medan magnet diberi besaran Tesla yang berasal dari sumber arus yang mengalir.

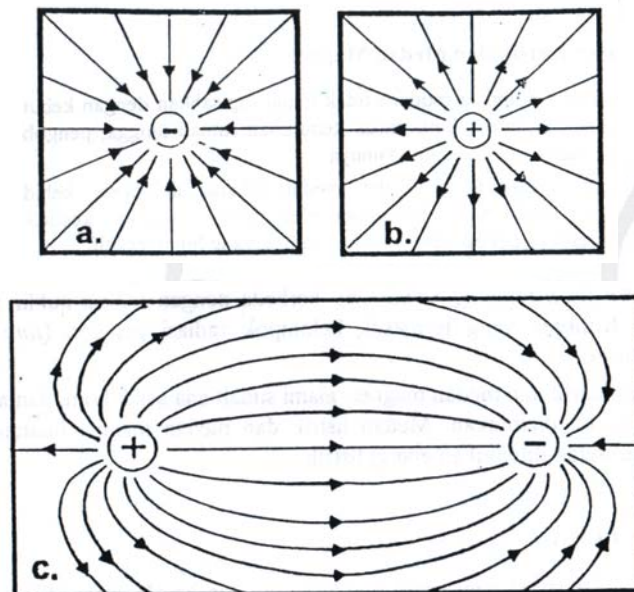
Medan listrik adalah suatu medan atau ruangan yang dapat menimbulkan gaya pada partikel di dalam medan tersebut. Medan listrik dapat timbul karena adanya partikel yang bermuatan listrik, sehingga medan listrik mempunyai arah sesuai dengan jenis muatan listrik penyebabnya, positif atau negatif. Medan listrik dari sumber tegangan bolak-balik akan mempunyai arah bolak-balik juga. Suatu kawat penghantar yang bertegangan dan dialiri oleh arus listrik, akan dilingkupi medan elektromagnetik dengan garis-garis medan seperti gambar 1 berikut.^{24,25}

**Pengertian
medan
elektro-
magnetik**



Gambar 1. Medan Listrik dan Medan Magnet

Partikel atau benda yang bermuatan listrik, di sekitarnya akan timbul medan listrik (Gambar 2).^{24,25} Pada medan listrik, garis medannya mempunyai awal dan akhir, yaitu berawal dari kawat penghantar yang bertegangan sebagai sumbernya dan berakhir pada struktur konduktif, misalnya tanah atau permukaan benda-benda yang berada di atas tanah dan merupakan titik akhir garis medan listrik tersebut. Besaran medan dinyatakan dalam kuat medan listrik E dengan satuan V/m atau kV/m . Kuat medan listrik tertinggi terdapat pada permukaan kawat penghantar, sedangkan yang terendah pada permukaan tanah atau benda-benda yang berada di atas permukaan tanah.



Gambar 2. Medan Listrik

Keterangan:

- a. Medan listrik sekitar partikel bermuatan negatif
- b. Medan listrik sekitar partikel bermuatan positif
- c. Medan listrik antara dua partikel yang bermuatan, satu partikel bermuatan positif dan lainnya negatif

Medan magnet adalah suatu medan atau ruangan yang dapat menimbulkan gaya pada benda-benda magnet atau partikel bermuatan listrik. Medan magnet merupakan medan tertutup, artinya garis medannya selalu merupakan lingkaran tertutup. Kawat penghantar yang dialiri arus listrik, garis medan magnetnya merupakan lingkaran-lingkaran tertutup yang berpusat pada penghantar tersebut. Kuat medan magnet makin melemah jika jarak dari sumber semakin jauh. Kuat medan magnet mempunyai satuan tesla atau militesla, sering juga digunakan gauss atau miligauss ($1 \text{ T} = 1000 \text{ mT}$; $1 \text{ G} = 1000 \text{ mG}$ dan $1 \text{ T} = 10.000 \text{ G}$). Medan magnet tidak dapat dihalangi oleh benda-benda yang tidak permeabel seperti tubuh manusia, bangunan, tanah dan pepohonan.^{24,25}

Hadirin yang saya hormati.

Istilah radiasi sering dianggap menyeramkan, sesuatu yang membahayakan, mengganggu kesehatan, bahkan keselamatan. Padahal di sekitar kita ternyata banyak sekali radiasi. Radiasi dalam istilah fisika, pada dasarnya adalah suatu cara perambatan energi dari sumber energi ke lingkungannya tanpa membutuhkan medium, misalnya perambatan panas, perambatan cahaya, dan perambatan gelombang radio. Dikenal dua jenis radiasi, yaitu radiasi pengion (*ionizing radiation*) dan radiasi nonpengion (*non-ionizing radiation*).

Radiasi nonpengion didefinisikan sebagai penyebaran atau emisi energi yang bila melalui suatu media dan terjadi proses penyerapan, berkas energi radiasi tersebut tidak akan mampu menginduksi terjadinya proses ionisasi dalam media yang bersangkutan. Istilah radiasi nonpengion secara fisika

**Radiasi
elektro-
magnetik**

mengacu pada radiasi elektromagnetik dengan energi lebih kecil dari 10 eV, antara lain meliputi sinar ultra violet, cahaya tampak, infra merah, gelombang mikro, gelombang radio, juga berbagai peralatan elektronik serta SUTET termasuk di antaranya. Alat-alat dan proses yang menghasilkan radiasi nonpengion banyak dimanfaatkan dalam bidang industri, kedokteran, telekomunikasi, hiburan, laboratorium, transportasi, bahkan rumah tangga.²⁹

Berdasarkan panjang gelombang yang berhubungan dengan frekuensi dan energi fotonnya, radiasi nonpengion dapat dibagi menjadi dua kelompok besar, yaitu radiasi optik dengan panjang gelombang antara 100 nm sampai 1 mm, dan radiasi gelombang radio, antara 1 mm sampai sekitar > 100 km.²⁹

Berbagai jenis pencemaran lingkungan yang ada di dunia saat ini, termasuk di antaranya adalah pembebanan medan-medan dan gelombang elektromagnetik natural maupun *artificial* pada kehidupan manusia. Bumi memiliki medan magnet bumi yang disebut sebagai medan statis sebesar lebih kurang $40 \mu\text{T}$ yang permanen dan sedikit perubahannya terhadap waktu. Sedangkan pada permukaan bumi terdapat pula medan listrik statis sebesar $0,5 \text{ kV/m}$ sewaktu cuaca cerah dan dapat mencapai 30 kV/m pada kondisi badai petir. Manusia secara evolusi dalam ruang dan waktu yang lama telah menyesuaikan diri pada pembebanannya. Dengan semakin berperannya teknik elektro dalam kehidupan manusia dan lingkungan kerja maka selain medan elektromagnetik natural tersebut, medan elektromagnetik *artificial* dengan berbagai frekuensi dan amplitudonya memberikan pembebanan terhadap lingkungan hidup manusia.^{24,25}

Kehidupan manusia modern tidak dapat dipisahkan dengan kebutuhan akan energi listrik, baik untuk kebutuhan rumah tangga, maupun pengobatan, sarana kerja, dan kegiatan lainnya. Kehadiran medan listrik dan medan magnet di sekitar kehidupan manusia tidak dapat dirasakan oleh indera manusia, kecuali jika intensitasnya cukup besar dan terasa hanya bagi orang yang hipersensitif saja. Medan listrik dan medan magnet termasuk kelompok radiasi

nonpengion, yang berbeda dengan radiasi nuklir atau sinar Rontgen yang termasuk kelompok radiasi pengion. Medan listrik dan medan magnet dibangkitkan oleh alam, dan sudah ada sejak bumi serta alam semesta ini diciptakan. Medan listrik dan medan magnet yang dibangkitkan peralatan buatan manusia muncul sejak diketemukan energi listrik.^{24,25} Sejak lebih dari satu abad yang lalu, medan elektromagnetik yang ada di lingkungan kita bukan hanya berasal dari medan listrik dan medan magnet bumi, tetapi juga berasal dari pembangkit listrik, jaringan transmisi serta berbagai peralatan elektronik yang dibuat oleh manusia. Di tempat kerja, di dalam kantor, bengkel, industri dan sebagainya, medan listrik dan medan magnet dapat berasal dari komputer, televisi, pengering rambut (*hair dryer*), mesin tik elektronik, mesin fotokopi, mesin las, kompresor dan sebagainya. Kesemuanya termasuk radiasi elektromagnetik nonpengion.^{24,25}

Pengaruh langsung medan elektromagnetik natural pada sistem biologi manusia tidak terungkap, karena manusia secara evaluasi dalam ruang dan waktu yang lama telah menyesuaikan diri pada pembebanannya. Termasuk dalam medan elektromagnetik natural di alam adalah radiasi panas, sinar ultraviolet, radiasi gamma dan lain-lain.²⁷

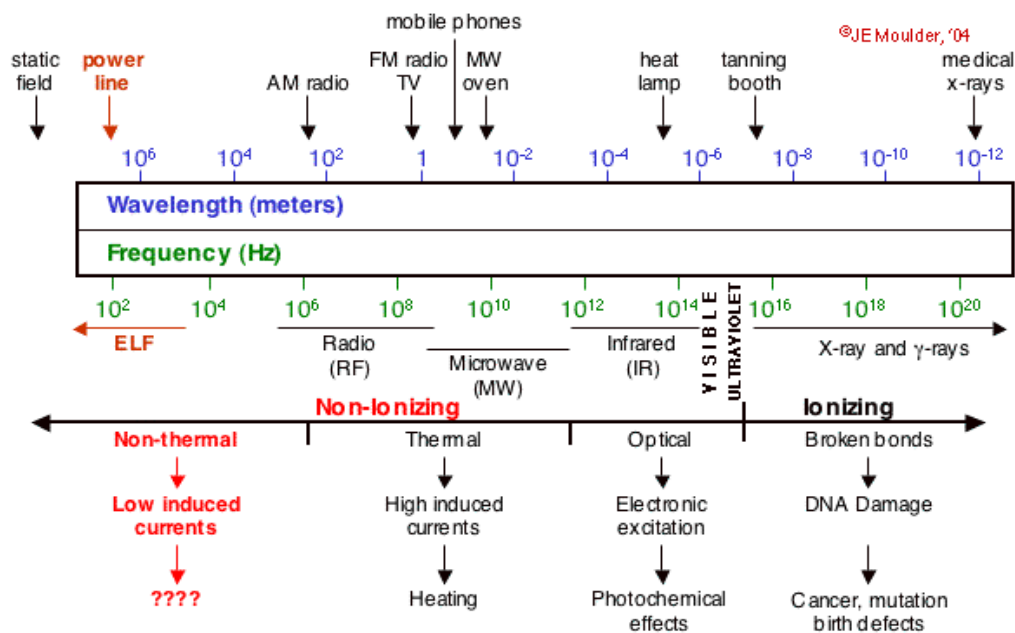
Radiasi elektromagnetik nonpengion berada pada rentang frekuensi Hz (Hertz) sampai THz (Tera Hertz). Demikian pula panjang gelombangnya, mulai dari panjang gelombang terkecil, yaitu nm (nano meter) sampai lebih dari 1000 km (kilo meter). Sedangkan energi per foton yang dihasilkan tentu saja berada pada rentang yang sangat lebar, mulai dari peV sampai eV. Potensi gangguan kesehatan antara lain ditentukan energi per foton yang dihasilkan oleh radiasi elektromagnetik tersebut.

SUTET adalah sistem saluran kelistrikan yang frekuensinya sama dengan sistem kelistrikan yang diterima oleh konsumen, yaitu 50 Hz. Gelombang elektromagnetik yang dihasilkan oleh SUTET adalah gelombang elektromagnetik dalam spektrum *very extremely low frequency*, yang tidak termasuk kategori gelombang yang mampu mengionisasi ataupun

**Jenis radiasi
dan energi
per photon**

memanaskan. Hal ini berbeda sekali dengan radiasi nonpengion lain seperti gelombang radio, *microwave oven*, infra merah maupun ultra violet, yang memiliki energi sangat besar.

Secara ringkas, radiasi elektromagnetik nonpengion berdasarkan frekuensi, panjang gelombang dan energinya, dapat digambarkan dalam spektrum elektromagnetik sebagai berikut: ³³



Gambar 3. Spektrum Elektromagnetik

FENOMENA SUTET

Hadirin yang berbahagia.

Khusus berkaitan dengan SUTET, sering terjadi kekhawatiran dan kecemasan di kalangan masyarakat yang bertempat tinggal di bawah atau di sekitarnya. Beberapa gejala yang dikemukakan, berkaitan dengan adanya medan listrik yang ditimbulkan oleh jaringan transmisi tegangan ekstra tinggi

Bukan indikator bahaya

tersebut. Hal ini merupakan fenomena normal, bukan merupakan indikator kondisi yang membahayakan. Fenomena itu antara lain sebagai berikut:³⁴

- (1) Menimbulkan busur cahaya yang jelas terlihat pada malam hari
- (2) Suara mendesis yang juga jelas terdengar pada malam hari
- (3) Bulu / rambut berdiri, pada bagian badan yang terpajan, akibat gaya tarik medan listrik yang kecil
- (4) Lampu neon dan tes-pen dapat menyala, tetapi redup
- (5) Kejutan lemah pada sentuhan pertama terhadap benda-benda yang mudah menghantarkan listrik, misalnya atap seng, pagar besi, kawat jemuran, badan mobil dan sebagainya.

Fenomena SUTET ini dapat dijelaskan sebagai berikut. Radiasi elektromagnetik adalah kombinasi medan listrik yang berosilasi dan medan magnet yang merambat lewat ruang dan membawa energi dari satu tempat ke tempat yang lain. Berkaitan dengan SUTET, secara teoretis adanya medan listrik dan medan magnet akan mempengaruhi elektron bebas di udara. Pengaruh itu menyebabkan pergerakan elektron makin liar dan menimbulkan ionisasi, sehingga lahirlah ion-ion dan elektron baru. Pada jaringan kabel tegangan tinggi dan ekstra tinggi, karena arusnya mengalir secara terus-menerus, sehingga ion dan elektron akan berlipat ganda, terutama jika gradien tegangannya cukup tinggi.

Udara yang lembab karena adanya pepohonan di bawah transmisi tegangan ekstra tinggi ini akan lebih mempercepat terbentuknya pelipatan ion dan elektron, yang disebut dengan *avalanche*. Akibat berlipatgandanya ion dan elektron tersebut akan menimbulkan suatu fenomena khas pada SUTET, yang dikenal dengan *korona*, berupa percikan busur cahaya, yang seringkali disertai suara mendesis dan bau khas yang disebut dengan bau *ozone*.^{34,35} Jadi pada hakikatnya fenomena SUTET bukanlah sesuatu yang membahayakan, dan sama sekali tidak mengganggu kesehatan.

POTENSI GANGGUAN KESEHATAN MASYARAKAT PADA MANUSIA

Hadirin yang saya hormati.

Menurut INIRC (*International Non Ionizing Radiation Committee*) dari *International Radiation Protection Association* (IRPA), nilai medan listrik dan medan magnet yang merupakan ciri kondisi pajanan tidak terganggu (*unperturbed electric and magnetic fields*) ialah medan yang apabila semua benda dihilangkan, karena medan listrik pada umumnya akan terganggu jika berada di dekat permukaan suatu benda ²⁴.

Efek biologis dikaitkan dengan pajanan medan pada permukaan tubuh, medan-medan induksi yang mengakibatkan pengaliran arus dan rapat arus yang diinduksi dalam tubuh, sehingga kriteria yang dipakai dalam penentuan batas pajanan biasanya adalah rapat arus yang diinduksi dalam tubuh. Arus-arus induksi dalam tubuh tidak dapat dengan mudah diukur secara langsung, sehingga batasan-batasan dalam kuat medan listrik (E) yang tidak terganggu dan rapat fluks magnetik (B) diturunkan dari nilai kriteria induksi. Medan listrik yang tidak terganggu dengan kuat medan sebesar 10 kV/m akan menginduksi rapat arus efektif kurang dari 4 mA/m² dengan rata-rata pengaliran arus di seluruh tubuh manusia. Rapat fluks magnetik sebesar 0,5 mT pada frekuensi 50/60 Hz akan menginduksi rapat arus efektif sekitar 1 mA/m² pada keliling suatu *loop* jaringan tubuh yang berjari 10 cm.²⁴

Efek
biologis

UNEP (*United Nations Environmental Programme*), WHO (*World Health Organization*) dan IRPA pada tahun 1987 mengeluarkan pernyataan tentang nilai rapat arus induksi dengan efek-efek biologisnya yang ditimbulkan oleh pajanan pada seluruh tubuh manusia:

- (a) 1 - 10 mA/m², tidak menimbulkan efek biologis berarti.
- (b) 10 - 100 mA/m², menimbulkan efek biologis yang berarti, termasuk efek pada sistem penglihatan dan saraf.
- (c) 100 - 1000 mA/m², menimbulkan stimulasi pada jaringan-jaringan yang dapat dirangsang dan berbahaya bagi kesehatan.
- (d) > 1000 mA/m², dapat menimbulkan gangguan pada jantung, berupa irama ekstrasistole dan fibrilasi ventrikular.³⁶

Secara umum, potensi gangguan kesehatan akibat radiasi elektromagnetik pada manusia, berupa: (1) efek jangka panjang, berupa potensi proses degeneratif dan keganasan (kanker), serta (2) efek hipersensitivitas, dengan berbagai manifestasinya. Potensi terjadinya proses degeneratif dan keganasan tergantung batas pajanan medan listrik dan medan magnet dalam satuan waktu. Sedangkan efek hipersensitivitas tidak harus tergantung pada batas pajanan.

Batas pajanan medan listrik dan medan magnet yang direkomendasikan oleh WHO dan IRPA, serta Ikatan Dokter Indonesia (IDI), adalah sebagai berikut: ^{2,3,24}

Batas pajanan

Tabel Batas Pajanan Medan Listrik dan Medan Magnet

Keterangan	Medan Listrik (kV/m)	Medan Magnet (mT)
1. Lingkungan kerja		
• Sepanjang hari kerja	10	< 0,5
• Waktu singkat	30 (s/d 2 jam/hari)	5,0 (s/d 2 jam/hari)
2. Lingkungan umum :		
• Sampai 24 jam/hari	5	0,1 (ruang terbuka)
• Beberapa jam/hari	10	1

Sumber: WHO (1987); IRPA (1990); IDI (1997).

Radiasi elektromagnetik berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan tertentu. Berbagai potensi gangguan kesehatan tersebut adalah sebagai berikut: ^{10,11,37,38,39,40,41,42}

Potensi gangguan kesehatan

- (1) Sistem darah, berupa leukemia dan limfoma malignum.
- (2) Sistem reproduksi laki-laki, berupa infertilitas.
- (3) Sistem saraf, berupa degeneratif saraf tepi.
- (4) Sistem kardiovaskular, berupa perubahan ritme jantung.

- (5) Sistem endokrin, berupa perubahan metabolisme hormon melatonin.
- (6) Psikologis, berupa neurosis dan gangguan irama sirkadian.
- (7) Hipersensitivitas.

Potensi gangguan terhadap sistem darah, kardiovaskular, reproduksi dan saraf, memerlukan waktu yang panjang dan tidak dapat dirasakan atau diamati dalam waktu pendek. Sedangkan potensi gangguan pada sistem hormonal, psikologis dan hipersensitivitas, umumnya dapat terjadi dalam waktu pendek. Manifestasi gangguan dalam waktu pendek, biasanya berupa berbagai keluhan.^{43,44,45} Keluhan yang paling banyak dikemukakan oleh penduduk yang bertempat tinggal di bawah SUTET adalah sakit kepala, pening dan kelelahan menahun.²³

Meskipun demikian, pajanan medan elektromagnetik bukan hanya berasal dari SUTET saja, tetapi dapat berasal dari peralatan elektronik di rumah tangga, kantor, industri, dan peralatan komunikasi. Bahkan dalam kehidupan modern, radiasi elektromagnetik gelombang radio dengan energi yang sangat besar mudah dijumpai. Penggunaan telepon seluler (ponsel) sebagai sarana komunikasi penting serta *microwave oven* yang sangat membantu pekerjaan di dapur, juga merupakan contoh sumber radiasi elektromagnetik gelombang radio tersebut, dan dapat menimbulkan berbagai keluhan seperti sakit kepala maupun kelelahan tanpa sebab yang nyata.⁴⁶

Potensi radiasi berbagai peralatan tersebut semakin besar, mengingat penggunaan ponsel telah demikian luas di masyarakat. Di samping itu, tiang pemancar radio juga berpotensi menimbulkan radiasi elektromagnetik gelombang radio, yang selama ini kurang disadari oleh kebanyakan orang, termasuk para pekerja pada bidang komunikasi radio. Bahkan secara khusus Frey mengemukakan, bahwa timbulnya keluhan sakit kepala banyak dijumpai oleh para pemakai ponsel.⁴⁷

Sebagaimana dikemukakan oleh Sandstrom, penggunaan ponsel juga dapat menimbulkan keluhan sakit kepala.⁴⁸ Oftedal and Wilen juga mensinyalir bahwa keluhan keluhan sakit kepala dan pening dapat diakibatkan oleh sensasi medan elektromagnetik, terutama elektromagnetik gelombang radio.⁴⁹ Pendapat serupa dikemukakan oleh Adey dan Lai, bahwa pajanan medan elektromagnetik gelombang radio dapat menimbulkan dampak terhadap kesehatan masyarakat, baik karena pekerjaan maupun kegiatan sehari-hari.^{50,51}

Interaksi medan elektromagnetik dengan benda hidup, yaitu melalui induksi medan dan arus listrik ke dalam jaringan benda hidup atau makhluk hidup. Jika tubuh menyerap medan listrik dan medan magnet dalam jumlah cukup, sistem saraf dan otot-otot dalam tubuh akan dirangsang. Dalam jumlah yang rendah pun pajanan medan elektromagnetik akan mempengaruhi aktivitas modulasi di dalam otak maupun sistem saraf.⁵²

**Possible
Human
Carcinogen**

Banyak penelitian yang mengamati otak dan sistem saraf dalam hubungannya dengan pengaruh pajanan medan elektromagnetik bagi kesehatan. Beberapa sukarelawan memang mengalami perubahan respons. Pajanan cukup lama oleh medan listrik sebesar 9 kV/m dan juga medan magnet sebesar 20 μ T pada beberapa sukarelawan ternyata bisa mengurangi denyut jantung beberapa detik per menit, meskipun hal ini dapat bersifat subjektif.⁵²

Beberapa peneliti melaporkan juga bahwa pajanan medan elektromagnetik dapat menekan pengeluaran hormon melatonin. Diduga kuat melatonin merupakan pencegah "tumorigenesis" pada payudara, atau pencegah pembentukan kanker payudara, yang besar kemungkinan telah dipicu oleh penyebab lain. Sementara ada beberapa bukti bagi pengaruh hormon melatonin dalam percobaan menggunakan binatang, meskipun penelitian terhadap sukarelawan tidak mengonfirmasikan adanya perubahan tersebut pada manusia.⁷

Tidak ada bukti kuat bahwa pajanan medan elektromagnetik akan menyebabkan kerusakan langsung terhadap molekul biologis, termasuk DNA (*deoxyribo nucleotida*). Namun bukan berarti medan elektromagnetik tidak bersalah sebagai awal pemicu proses karsinogenesis (pembentukan kanker). Penelitian masih terus dilakukan untuk menentukan apakah pajanan medan elektromagnetik berpengaruh terhadap munculnya kanker ataukah hanya sebagai ko-promotor saja. Penelitian pada binatang tidak menemukan bukti bahwa pajanan medan elektromagnetik berpengaruh terhadap timbulnya kanker. Sedangkan pada manusia tentu saja tidak akan dilakukan, mengingat alasan etika.⁴¹

Berbagai hasil penelitian pada dekade terakhir semakin menunjukkan ketidakkonsistenan. Ada yang mengatakan, medan elektromagnetik berkorelasi dengan risiko leukemia di antara pekerja listrik. Namun, mereka menihilkan kemungkinan lain seperti pajanan bahan kimia di lingkungan kerjanya.⁴¹ Tentu hal ini menimbulkan berbagai tanda tanya, benarkah medan elektromagnetik dapat menimbulkan berbagai penyakit pada manusia ?

Setelah melalui program penelitian yang panjang selama lima tahun, lembaga nasional milik Amerika yang menangani kesehatan lingkungan (*National Institute of Environmental Health Science, NIEHS*) mengeluarkan fatwa soal batasan pajanan untuk semua medan elektromagnetik berikut semua kemungkinan implikasinya terhadap kesehatan. Selain itu, mereka juga akan melakukan penelitian lanjutan untuk lebih memastikan lagi.⁴⁰

Pada Juni 1998, NIEHS mengambil keputusan dengan mengacu pada kriteria yang dipakai oleh lembaga internasional yang bergerak di bidang penelitian kanker (*International Agency for Research on Cancer, IARC*). NIEHS memutuskan bahwa medan elektromagnetik dapat dipertimbangkan sebagai "*possible human carcinogen*".⁴⁰

Hal ini dapat dijelaskan secara sederhana adalah sebagai berikut. Berdasar urutan prediksi dari IARC, "*possible human carcinogen*" itu ada pada tingkatan paling bawah. Di atasnya masih ada dua tingkatan lagi yang lebih berat, yakni "*probably carcinogenic to humans*" dan "*is carcinogenic to humans*". Sebenarnya IARC masih memiliki dua tingkatan lagi (kebetulan di bawah "*possible*"), yakni "*is not classifiable*" dan "*is probably not carcinogenic to humans*". Namun, NIEHS mempertimbangkan ada cukup bukti sehingga dua kategori terakhir diabaikan saja. Jadi, "*possible human carcinogen*" berarti ada bukti kuat, tetapi terbatas, yang membuat pajanan medan elektromagnetik menyebabkan kanker.^{40,41}

Medan elektromagnetik tetap harus diwaspadai. Meskipun demikian, sumber medan elektromagnetik tentu saja bukan hanya berasal dari SUTET, walaupun sumber ini yang sedang hangat diperdebatkan. Medan elektromagnetik dari berbagai peralatan yang menggunakan gelombang mikro, dengan frekuensi jauh lebih tinggi dan panjang gelombang jauh lebih kecil, justru lebih berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan. Karena itu, justru berbagai peralatan elektronik dan komunikasi seperti *microwave oven*, ponsel, pemancar radio, harus lebih diwaspadai, karena "*possible human carcinogen*" justru lebih berpotensi timbul pada pemakaian berbagai peralatan elektronik dan komunikasi tersebut, daripada SUTET.⁴⁶

Salah satu potensi gangguan kesehatan adalah timbulnya reaksi hipersensitivitas, yang dikenal dengan *electrical sensitivity*. *Electrical sensitivity* atau dikenal pula dengan istilah *electrical hypersensitivity*, merupakan problem kesehatan masyarakat sebagai akibat pengaruh radiasi medan elektromagnetik, berupa gangguan fisiologis yang ditandai dengan sekumpulan gejala neurologis dan kepekaan (sensitivitas) terhadap medan elektromagnetik.⁵³

**Hiper-
sensitivitas**

Banyak orang yang memiliki sensitivitas terhadap tingkat frekuensi tertentu dari medan elektromagnetik. Gejala-gejala *electrical sensitivity* yang

banyak dijumpai berupa sakit kepala (*headache*), pening (*dizziness*), kelelahan yang konstan atau menahun (*chronic fatigue syndrome*), gangguan tidur berupa sukar tidur (*insomnia*). Di samping itu, beberapa gejala lain kadang-kadang dapat dijumpai, antara lain berdebar-debar (*tachycardia*), mual (*nausea*) tanpa ada penyebab yang jelas, muka terasa terbakar (*facial flushing*), rasa sakit pada otot-otot (*pain in muscles*), telinga berdenging (*tinnitus*), kejang otot (*muscle spasms*), kebingungan (*confusion*), gangguan kejiwaan berupa depresi (*depression*) serta gangguan konsentrasi (*difficulty in concentrating*).^{42,43,44,45}

Penyebab timbulnya berbagai keluhan tersebut sangat kompleks dan multifaktor, karena dapat menyertai berbagai penyakit. Kumpulan gejala ini dapat karena penyebab organik maupun psikologis. Teori terbaru tentang metabolisme melatonin yang menimbulkan berbagai gejala dan perubahan suasana hati, diharapkan dapat menjelaskan mengapa pajanan medan elektromagnetik dapat menimbulkan berbagai gejala tersebut.^{42,44,46}

Melatonin, sebagaimana telah dikemukakan di atas, adalah hormon yang dikeluarkan oleh kelenjar pineal, sebuah kelenjar sebesar kacang tanah yang terletak di antara kedua sisi otak. Hormon melatonin di dalam tubuh mengatur irama sirkadian, sehingga orang dapat tidur pada malam hari dan bangun pagi hari.^{54,55} Produksi hormon melatonin dapat dipacu oleh gelap dan hening serta dihambat oleh sinar yang terang maupun medan elektromagnetik.⁵⁶

Gejala-gejala hipersensitivitas tersebut timbul bila produksi hormon melatonin berkurang.^{55,56} Produksi hormon melatonin bertambah pada malam hari, terutama pada suasana hening dan gelap, sehingga menyebabkan orang mudah tidur. Namun produksi hormon ini berkurang oleh adanya rangsangan dari luar, misalnya cahaya, bising serta medan elektromagnetik. Sebagaimana dikemukakan juga oleh Hawkins, bahwa cahaya maupun pajanan medan elektromagnetik dapat menurunkan produksi hormon melatonin dan berpotensi

menimbulkan berbagai keluhan termasuk sakit kepala, pening dan kelelahan.⁵⁶ Bahkan Petrie *et al* mengidentifikasi turunnya kadar melatonin dapat menimbulkan gejala *jet lag*, seperti seseorang yang telah melakukan penerbangan lama, antara lain berupa rasa letih dan sakit kepala, di samping mual dan mudah tersinggung.⁵⁷

MANAJEMEN BERBASIS LINGKUNGAN

Hadirin yang saya hormati.

Kejadian penyakit maupun gangguan kesehatan pada manusia, tidak terlepas dari peran faktor lingkungan. Hubungan interaktif antara manusia serta perilakunya dengan komponen lingkungan yang memiliki potensi bahaya penyakit, juga dikenal sebagai proses kejadian penyakit. Sedangkan proses kejadian penyakit satu dengan yang lain masing-masing mempunyai karakteristik tersendiri. Dalam hal ini faktor lingkungan memegang peranan sangat penting.

Manajemen penyakit mestinya tidak hanya dilakukan pada manusia atau sejumlah penduduk yang mengalami sesuatu penyakit. Manajemen demikian tidak akan menyelesaikan problem penyakit yang bersangkutan, karena hanya berupa pendekatan kuratif, yaitu penanganan pada tingkat hilir. Seharusnya dalam penanganan sesuatu penyakit, termasuk penyakit akibat radiasi elektromagnetik, manajemen penyakit yang paling tepat diterapkan adalah manajemen berbasis lingkungan.⁵⁸ Mengingat faktor-faktor lingkungan sangat dominan dalam proses kejadian suatu penyakit, maka manajemen berbasis lingkungan harus dilibatkan dalam upaya-upaya pencegahan maupun pengendaliannya. Manajemen berbasis lingkungan untuk penanggulangan penyakit, dimulai dari tingkat hulu menuju hilir. Perhatian utama pada faktor penyebab, media transmisi, dengan memperhatikan faktor penduduk sebagai objek yang terjangkit atau terpajan, sebelum melakukan penanganan pada manusia yang menderita penyakit.

Dalam proses kejadian penyakit, termasuk penyakit yang berpotensi ditimbulkan oleh radiasi elektromagnetik SUTET, pada hakikatnya dapat diuraikan dalam empat simpul.^{59,60} Simpul A, merupakan simpul paling hulu, yaitu sumber penyakit, dalam hal ini berupa radiasi elektromagnetik. Simpul B, merupakan komponen lingkungan yang berupa media transmisi penyakit tersebut, dalam hal ini ruang di sekeliling SUTET serta bahan yang dapat menghantarkan listrik. Simpul C adalah penduduk dengan berbagai variabel kependudukan, misalnya pendidikan, kepadatan, perilaku dan sebagainya. Simpul ini seringkali terlupakan, karena tingkat pengetahuan dan pendidikan maupun perilaku tertentu dari masyarakat mempunyai potensi tinggi untuk menimbulkan kejadian penyakit pada sejumlah penduduk. Sedangkan simpul D atau simpul yang paling hilir, adalah penduduk yang dalam keadaan sakit atau terganggu kesehatannya, setelah mendapat pajanan (*exposure*) oleh komponen lingkungan, dalam hal ini radiasi elektromagnetik.

Simpul A atau sumber penyakit, merupakan titik yang secara konstan maupun sporadis menimbulkan pajanan. Dalam hal ini sumber tersebut adalah radiasi elektromagnetik yang berasal dari SUTET. Prinsip penanggulangan yang utama adalah pada simpul A, yaitu menjauhkan penduduk dari pajanan medan elektromagnetik oleh SUTET atau sumber yang lain.

Manajemen Simpul A

Upaya terhadap simpul ini melibatkan aspek teknis dan sosial. Dalam hal SUTET, dengan prinsip bahwa di bawah SUTET idealnya tidak ada pemukiman. Aspek teknis, yaitu SUTET diusahakan untuk tidak melewati pemukiman penduduk, yaitu dengan melewati lahan-lahan yang kosong dari pemukiman. Hal ini hanya dapat dilakukan dengan perencanaan pembangunan yang melibatkan berbagai sektor, sesuai dengan tata ruang daerah-daerah yang dilewati, dan tetap konsiten terhadap peruntukannya. Namun apabila secara teknis SUTET terpaksa harus melewati pemukiman penduduk, maka pendekatan yang masih memungkinkan dalam manajemen simpul A ini adalah pendekatan sosial. Pendekatan sosial yang dapat dilakukan dalam hal ini dengan memberikan kompensasi atau “tali asih” yang sesuai, dengan

melibatkan kepentingan kedua belah pihak. Sementara itu masyarakat masih dapat memanfaatkan lahan di bawah SUTET dengan batas-batas tertentu. Sebagian penduduk di bawah SUTET memang merasa terganggu hak sosialnya, tetapi SUTET dibangun untuk kepentingan umum yang sangat strategis.

Demikian pula berbagai peralatan yang menghasilkan medan elektromagnetik semacam ponsel maupun *microwave oven*. Apabila berbagai peralatan tersebut menimbulkan radiasi elektromagnetik, bukan berarti tidak boleh digunakan. Sebagaimana SUTET, peralatan tersebut tetap dapat digunakan dan tidak perlu khawatir terhadap pengaruh negatifnya, asalkan mempertimbangkan jarak dan waktu paparan. Ponsel juga menghasilkan energi foton yang sangat besar dan potensi radiasinya lebih besar dibandingkan dengan SUTET. Karena itu, berkomunikasi menggunakan ponsel sebaiknya seperlunya saja. Jangan menggunakan ponsel kalau tidak perlu sekali. Persingkat percakapan, dan jangan menunggu sampai telinga terasa panas. Manfaatkan pesan singkat (SMS) semaksimal mungkin.

Apabila manajemen pada simpul A tidak dapat dilakukan karena adanya keterbatasan-keterbatasan teknis maupun sosial, seyogianya segera melaksanakan manajemen pada simpul B atau manajemen pada media transmisi. Manajemen pada simpul B diharapkan dapat mengurangi atau bahkan meniadakan radiasi yang sampai pada lingkungan, dengan berbagai upaya. Dalam kaitannya dengan SUTET, berada di dalam rumah sebenarnya sudah sangat mengurangi paparan, bahkan relatif meniadakan paparan. Rumah atau bangunan yang berada di bawah transmisi listrik, keberadaannya akan mengubah bidang equipotensial dan menurunkan kuat medan listrik. Hal ini terjadi karena adanya pengaruh konstruksi bangunan dengan dinding dan atapnya yang berfungsi seolah-olah seperti sangkar Faraday.

Di samping itu, beberapa upaya berkaitan dengan kebiasaan sehari-hari yang terkesan sederhana, sebenarnya dapat dilakukan untuk mengurangi radiasi di lingkungan, sehingga kecil kemungkinan akan berpengaruh pada

Manajemen Simpul B

manusia. Upaya untuk mengurangi pajanan bagi penduduk yang bertempat tinggal atau berada di bawah SUTET adalah sebagai berikut.^{23,61} (Gambar 4).



Gambar 4. Upaya Mengurangi Pajanan SUTET

- Mengusahakan agar rumah menggunakan langit-langit (plafon)
- Apabila atap rumah terbuat dari logam atau seng yang berfungsi sebagai penghantar listrik, sebaiknya dilakukan pentanahan (*grounding*).
- Apabila atap rumah tidak berbahan logam, misalnya genting, asbes atau sirap, usahakan untuk tidak dipergunakan meletakkan bahan logam seperti antenna TV, talang seng dan sebagainya.

- (d) Semua benda logam, misalnya kawat jemuran, mobil, sepeda motor yang berada di bawah SUTET, sebaiknya dialirkan ke tanah, agar netral kembali.
- (e) Apabila terdapat saluran intercom, sedapat mungkin dijauhkan dari SUTET.
- (f) Jangan membuat jemuran yang atasnya bebas sama sekali dari pepohonan. Buatlah jemuran dari kayu, bambu, tali plastik, dan bukan dari kawat maupun tiang besi.
- (g) Tanamlah sebanyak mungkin pohon di lahan kosong di sekitar rumah.
- (h) Sebaiknya tidak berada di luar rumah di bawah SUTET, terutama pada malam hari. Pada saat ini arus yang mengalir kawat penghantar SUTET lebih tinggi daripada siang hari.

Sedangkan berkaitan dengan pemakaian ponsel, perlu ada langkah-langkah berikut. ⁶²

- (a) Sedapat mungkin jauhkan ponsel dari kepala. Kekuatan gelombang elektromagnetik akan berkurang secara drastis dengan bertambahnya jarak.
- (b) Pergunakan *headset* atau *handsfree* seefektif mungkin.
- (c) Tidak menggunakan ponsel sewaktu sinyal lemah.
- (d) Tunggulah sampai telepon sudah menyambung ke tempat tujuan, sebelum mendekatkan ponsel ke telinga.
- (e) Jangan menyimpan ponsel di saku atau ikat pinggang pada saat ponsel dalam kondisi on.
- (f) Dalam buku manual ponsel selalu dianjurkan untuk mematikan ponsel pada saat berada di dekat pompa bensin maupun tempat-tempat penyimpanan bahan kimia yang mudah meledak. Ponsel dapat mengganggu operasi instalasi teknis dari tempat-tempat tersebut.

Simpul C sering disebut sebagai perilaku pemajanan (*behavioural exposure*). Hubungan interaktif penduduk dengan perilakunya dapat diukur dalam konsep yang disebut sebagai perilaku pemajanan.⁵⁹ Perilaku pemajanan adalah jumlah kontak antara manusia dengan komponen lingkungan yang mengandung potensi bahaya penyakit, dalam hal ini radiasi elektromagnetik. Namun, dalam simpul ini belum menunjukkan gejala maupun tanda sesuatu penyakit, meskipun kemungkinan telah terdapat perubahan-perubahan pada sistem atau organ tubuhnya.

Pengukuran ataupun deteksi dini pada simpul C, dapat dilakukan dengan mengukur perubahan-perubahan pada sistem atau organ tubuh secara berkala. Dalam pemantauan lingkungan terhadap SUTET selama ini, pada umumnya hanya dilakukan pengukuran medan listrik dan medan magnet (simpul B), atau memantau keluhan serta gangguan kesehatan yang dialami oleh penduduk di bawah SUTET (simpul D). Manajemen pada simpul C hampir tidak pernah dilakukan, dengan berbagai kendala seperti dana dan kesediaan penduduk untuk dilakukan pemeriksaan serta pengambilan spesimen. Tanpa manajemen pada simpul C, cepat atau lambat akan menuai protes apabila timbul berbagai keluhan dan gangguan kesehatan yang terjadi pada penduduk yang berisiko (simpul D). Deteksi dini (*early detection*) terhadap gangguan kesehatan pada penduduk yang berisiko, yaitu yang bertempat tinggal di bawah SUTET, harus dilakukan, agar dapat dilaksanakan tindakan dini (*early action*) terhadap segala kemungkinan kejadian penyakit.⁶¹

Simpul D atau bagian hilir dari teori simpul ini adalah gangguan kesehatan atau penyakit, yang merupakan hasil akhir dari interaksi antara manusia dengan lingkungannya. Solusi terhadap simpul ini tentu saja berupa pengobatan terhadap berbagai gangguan kesehatan yang terjadi, baik berupa keluhan dan gejala, maupun penyakit menahun. Besar kemungkinan, berbagai keluhan maupun penyakit yang diderita oleh penduduk di bawah SUTET di kemudian hari, bukan semata-mata akibat SUTET. Namun, manajemen simpul D atau pengobatan terhadap penduduk yang berisiko, sebaiknya

dipertimbangkan untuk dilakukan oleh operator SUTET, dalam hal ini PT PLN (Persero), dalam kerangka upaya pengelolaan lingkungan yang telah digariskan dalam dokumen Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL).⁶²

PENUTUP

SUTET tetap diperlukan, untuk menjamin kehandalan sistem ketenagalistrikan. Namun, selama melewati pemukiman penduduk akan selalu menuai protes sebagai bentuk penolakan, jika tidak dilakukan penanganan secara bijaksana. Solusinya adalah manajemen berbasis lingkungan.

Pertanyaan yang sering mengemuka, apakah SUTET serta berbagai peralatan elektronik dan komunikasi dapat menimbulkan gangguan kesehatan pada manusia ? Jawabnya ya, apabila mengacu pada batasan sehat menurut UU Nomor 23 Tahun 1992 tentang Kesehatan, bahwa sehat berarti sejahtera secara fisik, mental, sosial, serta produktif secara sosial ekonomi. Namun, hal ini bukan serta merta dapat mengakibatkan penyakit pada manusia. Manusia di bawah SUTET yang menderita sesuatu penyakit, tidak dapat diklaim semata-mata akibat radiasi elektromagnetik SUTET, melainkan dapat pula oleh kontribusi faktor-faktor fisika, kimia dan biologi yang lain, di samping perilaku manusia yang bersangkutan. Satu faktor penting yang harus diperhitungkan secara matang adalah faktor sosial ekonomi dan budaya masyarakat setempat.

Salah satu solusi antara lain dengan melakukan pemberdayaan masyarakat (*community development*) pada penduduk di bawah dan di sekitar SUTET, dengan terlebih dahulu mengidentifikasi problem serta kebutuhan masyarakat setempat. Solusi lain yang dapat dipertimbangkan, dengan memberikan bea siswa kepada anak-anak berprestasi dari keluarga yang bertempat tinggal di bawah SUTET. Diharapkan hambatan yang timbul khususnya dari aspek sosial ekonomi dapat teratasi. Dengan demikian, pembangunan sumber daya energi, dalam hal ini listrik, tetap berjalan dengan

baik. Lebih dari itu, penduduk setempat juga merasa ikut memiliki dan menjaga keberadaan SUTET tersebut.

PESAN

Hadirin yang berbahagia.

Dalam kesempatan ini saya menyampaikan pesan bagi para dosen muda, mahasiswa, penduduk yang bertempat tinggal di bawah SUTET, PT PLN (Persero) serta Pemerintah sebagai pengambil kebijakan di berbagai sektor.

Bagi para dosen muda, saya mengajak untuk mengamati fenomena menyedihkan di sekitar kita. Pembakaran bahan bakar fosil dan organik oleh miliaran manusia semakin menggila, sehingga karbon dari muka bumi terus dilepas ke atmosfer. Jutaan hektar hutan sebagai pengisap karbon terus ditebang. Saat inilah merupakan “lonceng kematian” bagi kehancuran di bumi kita. Akibatnya telah mulai kita rasakan bersama, terjadi kenaikan suhu bumi, yang pada tahun 2030 diperkirakan mencapai 1,5⁰C dan permukaan air laut naik 45 cm. Kenaikan suhu bumi telah meningkatkan populasi dan penyebaran nyamuk pembawa bibit penyakit, terjadi pula gelombang pasang, banjir, badai, tsunami, kebakaran hutan serta kekeringan. Di sisi lain juga telah meningkatkan kasus-kasus malnutrisi, berbagai penyakit dan gangguan kesehatan seperti diare, infeksi serta gangguan pernapasan maupun jantung. Terbentang luas kesempatan untuk melakukan penelitian serta memberi solusi dari berbagai kajian bidang ilmu, baik dalam bentuk tesis program magister, disertasi untuk program doktor, maupun sebagai pengamalan dalam tridharma perguruan tinggi..

Bagi dosen muda

Bagi para mahasiswa, saya juga menitipkan pesan. Adik-adikku para mahasiswa, *life long education*, belajar sepanjang hayat, rasanya semakin relevan untuk kita tanamkan pada diri kita. Tuntutan zaman memaksa kita selalu meningkatkan kualitas pendidikan, demi kepentingan bangsa dan

Bagi para mahasiswa

negara, institusi maupun pribadi, yang penuh dengan persaingan. Lebih dari itu, belajar adalah ibadah. Sabda Rasulullah SAW dalam sebuah hadits yang diriwayatkan oleh Muslim. ***“Barang siapa berjalan untuk menuntut ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya jalan ke surga”***. Sesuai pula dengan hadits yang diriwayatkan oleh Abu Dawud, Tirmidzi, Ibnu Majah, Ibnu Hibban dan Baihaqi, ***“Barang siapa pergi mencari ilmu yang dipelajarinya karena Allah, maka Allah akan membukakan pintu surga kepadanya dan malaikat akan mengembangkan sayap-sayapnya serta malaikat langit meminta rahmat untuknya, juga ikan-ikan di laut”***. Hadits ini menjelaskan bahwa orang yang mencari ilmu karena mencari keridhaan Allah, akan mendapatkan surga. Selama yang bersangkutan belajar, para malaikat akan senantiasa menaungi dengan sayapnya, begitu pula ikan-ikan di laut akan memohon rahmat kepada Allah baginya.

Khusus kepada mahasiswa Fakultas Kedokteran, saya mengingatkan betapa besar peran lingkungan dalam menimbulkan penyakit pada manusia. Upaya penanggulangan penyakit seharusnya tidak hanya melibatkan *agent* (penyebab sakit) dan *host* (manusia) semata, melainkan juga faktor lingkungan yang ternyata berperan sangat besar. Fenomena yang terbentang di depan mata, berbagai penyakit menular selalu merupakan ancaman sepanjang tahun, penyakit-penyakit degeneratif dan keganasan semakin meningkat, produksi pangan menurun drastis, penyebaran hama dan vektor pembawa bibit penyakit semakin luas, banjir dan kekeringan terjadi silih berganti, dengan akibat berjangkitnya berbagai penyakit lingkungan. Tanpa manajemen berbasis lingkungan, pencegahan serta penanggulangan penyakit mustahil dapat dilakukan. Sehubungan dengan itu, saya mengajak kalian untuk mulai membiasakan memasukkan aspek lingkungan dalam penanganan setiap problem penyakit dan gangguan kesehatan.

Kepada Penduduk yang bertempat tinggal di bawah SUTET. Pembangunan memang memerlukan pengorbanan, saudara-saudaraku. Risiko bukan hanya terjadi di bawah SUTET, melainkan di semua sektor

**Bagi
penduduk
di bawah
SUTET**

pembangunan. Namun, dalam kesempatan ini saya menyampaikan simpati yang mendalam atas pengorbanan, kerelaan serta berbagai upaya yang telah saudara-saudara lakukan. Hak untuk hidup layak memang merupakan salah satu hak asasi manusia, tetapi pembangunan sistem ketenagalistrikan yang menyangkut hajat orang banyak harus tetap berjalan. Saya berpesan, jagalah aset negara yang sangat vital bagi kehidupan kita bersama tersebut. Insya Allah saya tetap dapat membantu saudara-saudara untuk menjembatani berbagai kepentingan. Alhamdulillah, sebagian besar telah terselesaikan dengan baik dan tercapai *win win solution*. Insya Allah, aksi demo maupun jahit mulut seperti masa-masa lalu, tidak akan pernah terjadi lagi.

Kepada PT PLN (Persero). Pembangunan sistem ketenagalistrikan harus tetap berjalan. Kendala yang ada di lapangan, khususnya berkaitan dengan pembangunan SUTET, yaitu tuntutan masyarakat di bawah SUTET yang murni karena meminta hak, perlu disikapi dengan bijaksana tanpa harus melanggar regulasi yang berlaku. Saya sampaikan penghargaan kepada pihak PT PLN (Persero) yang telah bersedia duduk bersama dengan pihak masyarakat, untuk mencari solusi terbaik. Terima kasih kepada kedua pihak, yang telah mempercayai saya sebagai "jembatan" untuk dialog yang bertaraf nasional dalam rangka mencari solusi tersebut.

**Bagi
PT PLN
(Persero)**

Kepada para pengambil kebijakan di tingkat pusat maupun daerah, saya mengingatkan satu hal penting. Para ahli di bidang kesehatan, termasuk kedokteran, bukanlah "pemadam kebakaran" yang lebih banyak dilibatkan setelah timbul berbagai musibah dan bencana. Seharusnya mereka telah dilibatkan sejak tahap perencanaan, sehingga musibah dan bencana dapat diminimalkan, terutama dari aspek kesehatan masyarakat.

**Bagi
pengambil
kebijakan**

TERIMA KASIH DAN PENGHARGAAN

Sebelum mengakhiri pidato ini, perkenankanlah saya menyampaikan ucapan terima kasih. Saya mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah

Republik Indonesia melalui Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia, atas kepercayaan yang diberikan kepada saya untuk mengemban jabatan sebagai Guru Besar dalam Ilmu Kesehatan Masyarakat. Insya Allah saya dapat menjalankan amanat ini dengan sebaik-baiknya.

Terima kasih dan penghargaan saya sampaikan pula kepada yang terhormat Rektor/Ketua Senat, Sekretaris Senat, segenap anggota Senat dan Dewan Guru Besar Universitas Diponegoro, atas persetujuan pengusulan saya sebagai Guru Besar Universitas Diponegoro, serta menerima saya untuk duduk berdampingan dalam lembaga yang terhormat tersebut.

Saat ini saya sungguh sangat berbahagia, karena berada di tengah-tengah para guru saya, mulai dari guru Taman Kanak-Kanak, Sekolah Rakyat, SMP, SMA, S-1, S-2 dan S-3. Prof dr Sigit Muryono, PAK dan Prof Dr dr RRJ Sri Djokomoelyanto Sp.PD (K), figur dan kharisma beliau, telah memberi motivasi kepada saya sejak masih semester awal sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran, untuk menjadi seorang dosen. Tidak pernah terlupakan, dr Sri Hendratno DAP&E, Sp.ParK, yang telah memberikan nasihat dan motivasi sewaktu masa-masa sulit di awal kuliah di Fakultas Kedokteran, agar saya tetap bertahan dalam masa-masa sulit tersebut dan meneruskan kuliah sampai menjadi dokter. Demikian pula Prof dr Moelyono S Trastotenoyo Sp.A(K) dan Alm dr Saleh Mangunsudirjo, FICS, rektor dan dekan pada masanya, yang telah menerima saya menjadi staf pengajar di Fakultas Kedokteran UNDIP. Prof dr Soebowo DSPA, yang telah memotivasi saya untuk belajar lebih lanjut di luar UNDIP. Prof Dr dr Suharyo Hadisaputro Sp.PD (K), dr Budioro Brotosaputro MPH, dr Bambang Basuki, M.Sc, dr Harbandinah Pitoyo SKM dan Alm dr Istiana Harsoyo MPH yang telah mengenalkan saya pada Ilmu Kesehatan Masyarakat. Alm Prof dr R Boedi-Darmojo Sp.PD (K) dan Prof Dr dr AG Sumantri Hardjajuwana, Sp.A (K) yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk berkiprah di Lembaga Penelitian sejak lulus dokter. Prof Ir Sidharta, Prof Dr Sudharto PH, Ir Agus Hadiyanto MT dan Prof Dr Ir Supriharyono MS, yang selalu memberi kepercayaan dan melibatkan saya ke

**Bagi
guru dan
sahabat**

berbagai kegiatan di Pusat Penelitian Lingkungan Hidup. Juga kepada Prof Ir Eko Budiharjo M.Sc dan dr Anggoro DB Sachro Sp.A (K), rektor dan dekan pada masanya yang telah mengirim saya studi S2 dan S3. Prof dr Kabulrachman Sp.KK, dekan pada masanya yang telah mengusulkan saya ke jabatan Guru Besar. Prof Ir Joetata Hadihardaja, yang telah banyak membantu sewaktu saya mengalami kesulitan.

Khusus kepada guru saya yang tercinta, Prof Dr dr Azrul Azwar MPH PKK yang telah mengenalkan saya pada kedokteran keluarga. Prof Dr dr Myrnawati MS PKK yang telah banyak membuka cakrawala pandangan saya dalam berbagai penelitian ilmiah. Prof dr Ibrahim Nuhriawangsa Sp.KJ dan Dr dr Subijanto MS, yang dengan penuh ketekunan membimbing saya sampai lulus S2 dalam waktu relatif singkat. Prof dr Umar Fahmi Achmadi MPH Ph.D dan Prof Dr dr Santoso MS, yang banyak mengenalkan serta memotivasi saya dalam bidang kesehatan lingkungan. Prof Dr I Made Putrawan bersama Prof Dr dr Myrnawati MS PKK, yang telah berhasil mempromosikan saya untuk memperoleh gelar doktor. Prof Dr Lysna Lubis M.Pd dan Prof Dr MH Matondang M.Pd, yang lebih banyak mengenalkan dan menempa saya pada dunia pendidikan. Prof Dr Ir Muhammad Suryani, yang memacu saya untuk lebih memahami dan mencintai lingkungan, serta guru-guru saya lain yang mohon maaf tidak dapat saya sebutkan satu persatu di sini. Ibu dan Bapak sampai kapan pun tetap guru saya, sebab tidak ada bekas guru. Karena Ibu dan Bapak-lah ananda dapat berdiri di mimbar yang terhormat ini. Terima kasih Ibu dan Bapak, jasamu tiada ternilai. Sebuah kata bijak dari Kahlil Gibran dalam Sabda Sang Guru, ananda persembahkan sekedar untuk mengingat hakikat pengabdian seorang guru, tulus meskipun selalu dalam kesepian.

"Hidupmu, wahai teman-temanku, adalah pulau-pulau yang terpisah dari semua pulau dan daratan. Betapapun banyaknya kapal yang meninggalkan pelabuhanmu, betapapun banyaknya perahu yang menyentuh pantaimu, engkau tetaplah sebuah pulau yang sendirian.....".

Terima kasih yang sebesar-besarnya juga saya ucapkan kepada para guru dan senior saya di Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat dan Kedokteran Pencegahan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Prof Dr dr Suharyo Hadisaputro, Sp.PD (K), dr Bambang Basuki, M.Sc, dr Budi Palarto, Sp.OG, serta Alm dr Sutomo. Juga adik-adik saya yang tercinta, dr Suharto, MKes, Dra Ani Margawati, M.Kes Ph.D, dr Dodik Pramono, M.Si, dr Bambang Haryana, dr Hari Peni Julianti M.Kes, dr Firdaus Wahyudi M.Kes, serta Tursino Arif Susanto. Kerja sama dan suasana kerja yang baik, telah memuluskan jalan saya untuk berprestasi serta meraih jenjang akademik tertinggi. Insya Allah, tidak ada yang berubah pada diri saya. Saya tetaplah Anies yang dulu.

Terima kasih dan penghargaan juga saya sampaikan kepada Prof Dr dr Azrul Azwar MPH PKK, Prof dr Ali Ghufroon Mukti M.Sc Ph.D, dan Prof Dr dr Suharyo Hadisaputro Sp.PD (K), yang telah bersedia menjadi penilai (referent) untuk pengusulan guru besar saya. Prof Ir Joetata Hadihardaja, terima kasih atas berbagai bantuan dan nasihat, selama proses pengusulan Guru Besar saya. Ucapan terima kasih juga khusus saya sampaikan kepada Prof dr Soebowo DSPA dan Prof Ir Bambang Suryanto MS PSL, yang telah banyak memberi berbagai nasihat dan mau mendengarkan keluh kesah saya sewaktu berada dalam kegalauan. Kepada dr Agus Suwandono MPH Ph.D, terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya.

Terima kasih saya ucapkan kepada *Peer Group Reviewer*, Prof Dr dr Suharyo Hadisaputro, Sp.PD (K), Prof dr H Subowo, DSPA, Prof dr Kabulrachman, Sp.KK, Prof Dr dr AG Sumantri Hardjajuwana, Sp.A (K), Prof Dr Soedarsono, MS, Prof Dr Lachmudin Sya'rani, dan Prof Drs Soedjarwo, yang telah memberikan koreksi naskah pidato saya, sehingga dapat diterbitkan dan saya bacakan dalam kesempatan yang berbahagia ini.

Terima kasih atas kerjasama yang baik dalam bidang penelitian maupun pelatihan di Pusat Penelitian Lingkungan Hidup selama ini, juga saya sampaikan kepada Prof Dr Sutrisno Anggoro MS, Drs Dwi P Sasongko M.Si,

Dr Norma Afiati, Drs Edi Santoso SU, Dr Ir Azis Nurbambang, Dr Fx Adji Samekto SH M.Hum, Dra Henna Rya MES, Dra Sri Suryoko M.Si, Dra Endang Widiastuti M.Si, Ir Amin Nugroho, Ir Indro Sumantri M.Sc, Drh Sri Mawati M.Si, Ir Susilo Budi M.Si, dr Purwanto AP Sp.PK, Andi Susetyo ST, Bahari Azis, Zamroni, serta teman-teman lain yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Terima kasih juga saya sampaikan kepada yang terhormat Prof dr Husein Alatas, Sp.A (K) dan keluarga, yang dengan tulus memberi bimbingan dan kesempatan kepada saya untuk tinggal selama beberapa bulan di rumah beliau. Saat itu, 23 tahun yang lalu, sewaktu memulai karier sebagai dosen di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, saya ditugaskan untuk magang di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, dalam rangka ikut menyiapkan berdirinya Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro.

Kepada Ir Budi Santoso dan keluarga besar "Suara Merdeka", serta Drs Edianto Sudarmono MM, yang telah lama menjalin kemitraan dan memberikan kepercayaan kepada saya, meskipun saat itu saya sedang menempuh pendidikan S-2 dan S-3. Demikian pula dr Gatot Suharto MKes SH, terima kasih atas kerjasamanya selama ini.

Khusus kepada Ir Moch Agung Nugroho dan jajarannya, terima kasih atas kerjasama dan kepercayaan yang diberikan kepada saya dalam membantu mengurai permasalahan SUTET, dalam upaya mencari *win win solution* antara PT PLN (Persero) dan masyarakat yang bertempat tinggal di bawah SUTET.

Kepada Segenap Pimpinan dan Staf PT Elex Media Komputindo – Gramedia Grup, yang sementara ini telah menerbitkan 20 judul buku-buku saya, baik ilmiah maupun populer, saya mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang tinggi atas kepercayaannya.

Kepada segenap guru, teman-teman dan adik-adik mahasiswa, serta para undangan yang telah menyempatkan diri hadir pada acara ini, dengan rendah hati saya menyampaikan ucapan terima kasih.

Tidak lupa saya sampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada para panitia pengukuhan, sehingga acara pengukuhan ini dapat berjalan dengan baik.

Akhirnya, perkenankan saya mengucapkan sesuatu untuk keluarga saya, dan orang-orang yang tercinta. Pertama kali kepada kedua orangtua saya yang tercinta, ayah dan umi, Bapak Tohir Achmad dan Ibu Latifah, yang alhamdulillah saat ini dalam keadaan sehat wal afiat dan dapat hadir pada acara yang sangat terhormat ini. Ananda teringat harapan serta doa ayah dan umi ketika ananda masih berusia belia, agar ananda rajin belajar, sehingga dapat mencapai cita-cita setinggi mungkin. Alhamdulillah, ananda telah memenuhi harapan ayah dan umi. Meskipun ananda telah memperoleh jenjang akademik tertinggi, pada hakikatnya bukanlah ananda yang berhasil, tetapi ayah dan umi-lah yang sebenarnya lebih berhasil, karena telah membesarkan, mendidik, membimbing dan mendoakan ananda dengan penuh kasih sayang. Pengorbanan moril maupun materiil yang telah ayah dan umi berikan demikian besar, sehingga ananda dapat berdiri di sini. Untuk itu, ananda sampaikan rasa hormat dan terima kasih yang tidak terhingga. Mohon doa restu, agar ananda dapat mengikuti keberhasilan ayah dan umi dalam mendidik anak. Mohon maaf, ananda belum mampu membalas jasa ayah dan umi walau sekecil apapun, bahkan tidak akan pernah mampu membalasnya, kecuali Allah SWT. Ananda berjanji akan mengabdikan sisa hidup ini bagi bangsa dan negara Indonesia tercinta, khususnya dalam dunia pendidikan dan kedokteran. Insya Allah, amal Ayah dan Umi akan tetap mengalir.

Bagi keluarga dan orang-orang tercinta

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada ibu dan bapak mertua saya yang tercinta, Ibu Faridah dan almarhum Bapak Eidrus Gasim

Shahab, yang selalu memberi dorongan dan semangat kepada ananda untuk terus belajar dan berkarya, sejak ananda menyunting puteri kesayangan beliau.

Kepada keluarga besar Habib Abdillah bin Abdulrachman Al-Jufri, keluarga besar Habib Husin bin Salim Al-Atas, Habib Abdulkadir bin Abdulrachman Al-Jufri, Habib Alwi bin Abdullah Ba'agil, serta para kerabat lain yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu di sini, terima kasih atas doa dan semangat yang telah diberikan kepada saya.

Secara khusus saya menyampaikan penghormatan kepada para sesepuh yang telah mendahului kita, tetapi ikut berperan membentuk pribadi saya, Habib Abdillah bin Abdulrahman Al-Jufri, Mbah Choiratun, serta Simbok yang mengasuh saya sewaktu masih usia balita. Petuah dan mutiara kata mereka tetap membekas dalam sanubari saya. Sayang, ke tiga orang tercinta tersebut tidak sempat menyaksikan acara yang terhormat ini.

Adik-adikku tercinta, Hidayah dan suami, Nawal dan suami, Cholid dan isteri, Sakinah dan suami, Muniroh dan suami, serta Mahir dan isteri; dalam kesempatan ini abangmu menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus atas doa dan semangat yang telah kalian berikan, sehingga abangmu berhasil mencapai jenjang akademik tertinggi. Khusus kepada adinda Cholid, yang telah mengurus segala kepentingan saya, pada masa-masa sulit sewaktu menempuh S-3 di Jakarta maupun setelah itu, abangmu merasa sangat berhutang budi; dan melalui mimbar yang terhormat ini hanya mampu mengucapkan terima kasih, semoga Allah SWT membalas semua kebaikanmu.

Kepada isteriku tercinta, Sakinah, jasamu dalam perjalanan hidup dan karir suamimu ini sungguh sangat besar, yang tidak dapat saya tulis dalam bentuk kata-kata. Saya sama sekali tidak berarti, tanpa perjuanganmu. Bersama anak-anak kita yang manis-manis, Nurina, Naela Fadhila, Kamal Arif dan Muhammad Irfan, telah kau izinkan suamimu meninggalkan keluarga untuk menempuh pendidikan S-2 di Solo dan S-3 di Jakarta, dengan iringan doa,

keprihatinan dan serba keterbatasan, semata-mata untuk keberhasilan suami dan ayah kalian. Dalam kesempatan ini saya hanya mampu mengucapkan terima kasih dan permohonan maaf yang tidak terhingga. Karena itu, keberhasilan ini sebenarnya adalah keberhasilan kalian. Tanpa kalian, saya tidak berarti apa-apa dan mustahil dapat berdiri di mimbar yang terhormat ini. Khusus kepada anak-anakku tercinta, kalian adalah mutiara dan sumber inspirasi bagi ayah dalam menekuni kehidupan akademik serta menuangkan buah pikiran dalam tulisan-tulisan ilmiah. Dalam kesempatan yang berbahagia ini pula ayah menagih janji yang pernah kalian ucapkan, bahwa kalian akan belajar lebih rajin, sehingga dapat mencapai jenjang pendidikan lebih tinggi dari ayah, atau sekurang-kurangnya sama. Ingatlah pesan yang selalu ayah sampaikan kepada kalian, ***“Harta bisa lenyap setiap saat, tetapi ilmu akan terbawa sepanjang hayat”***.

Semoga Allah Yang Maha Mulia senantiasa melimpahkan rahmat-Nya kepada kita, sehingga kita bukan saja akan menjadi hamba yang mulia, tetapi juga diridhai-Nya. Amin.

Wabilahi Taufiq wal Hidayah.

Wassalammu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim (a). Peraturan menteri pertambangan dan energi nomor 01.P/47/MPE/1992. Jakarta: Departemen Pertambangan dan Energi, 1992.
2. World Health Organization, Magnetic fields. *Environments Health / Criteria* 1987, 69: 53-54
3. Ikatan Dokter Indonesia. Seminar pengaruh medan listrik dan medan magnet terhadap kesehatan. Mukhtamar Ikatan Dokter Indonesia. Padang, 1997.
4. Anies. Kontroversi hasil penelitian pengaruh medan elektromagnetik terhadap kesehatan. *M Med Indonesiana* 1997, 32(3): 137-140.
5. Wertheimer N and Leeper E, Electrical wiring configurations and childhood cancer. *Am J Epidemiol* 1979, 109 (3): 272-284.
6. Talbott EO and Craun GF, *Environmental epidemiology*. Boca Raton: Lewis Publishers, 1995: 176.
7. Savitz DA, Pearce N and Poole C. Update of methodological issues in the epidemiology of electromagnetic fields and cancer. *Epidemiol Rev* 1993, 15: 558-688.
8. London SJ, Thomas DC, Bowman JD, Sobel E, Cheng TC, Peter JM, Exposure to residential electric and magnetic fields and risk of childhood leukaemia. *American Journal of Epidemiology* 1991, 134: 923-937.
9. Baum A, Mevissen M, Kamino K, Mohr U, Loscher W. A histopatological study on alternations in DMBA-induced mammary carcinogenesis in rats with 50 Hz, 100 μ T magnetic field exposure. *Carcinogenesis* 1995; 16: 119-125.
10. Kayne WT and Forsythe WC. Current densities induced in swine and rat models by power-frequency electric fields. *Bioelectromagnetics* 1988; 9: 1-24.
11. Misakian M, Sheppard AR, Krause D, Frazier ME, Miller DL. Biological, physical and electrical parameters for in vitro studies with ELF electric and magnetic fields. *Bioelectromagnetics* 1993; 2: 1-73.
12. Reiter RJ, Melatonin aspects of exposure to low frequency electric and magnetic fields. In: *Advances in electromagnetic fields in living systems*. Plenum Press 1997, 3: 1-27.

13. Anonim (b), Melatonin. Available from:
<http://www.interna.fk.ui.ac.id/referensi/info/005IN.htm> (cited Juny 17 2003).
14. Graham C, Cook ME and Riffle DW. Human melatonin during continuous magnetic field exposure. *Bioelectromagnetics* 1997, 18(2): 166-171.
15. Zordan M and Kyriacou CP. The circadian clock in mammals. *The Journal of Headache and Pain* 2000, 1(5): 1-81.
16. Linet MS, Hatch EE, Kleinerman RA, Residential exposure to magnetic fields and acute lymphoblastic leukemia in children. *N Engl J Med* 1997, 337: 1.
17. Kleinerman RA, Linet MS, Hatch EE and Robinson LL. Are children living near high-voltage power lines at increased risk of acute lymphoblastic leukemia? *Am J Epidemiol* 2000, 151: 512-515.
18. McBride ML, Gallagher RP, Thériault G, Armstrong BG, Tamaro S, Spinelli JJ, Deadman JE, Fincham B, Robson D, and Choi W. Power-frequency electric and magnetic fields and risk of childhood leukemia in Canada. *American Journal of Epidemiology* 1999, 149:831-842).
19. Ahlbom A, Day N, Feychting M, Roman E, Skinner J, Dockerty J, Linet M, McBride M, Michaelis J, Olsen JH, Tynes T, and Verkasalo PK. A pooled analysis of magnetic fields and childhood leukemia. *British Journal of Cancer* 2000, 83:692-698.
20. Greenland S, Sheppard AR, Kaune WT, Poole C & Kelsh MA. A pooled analysis of magnetic fields, wire codes and childhood leukemia. EMF Study Group. *Epidemiology* 2000, 11:624-634.
21. Draper G. Large study links power lines to childhood cancer. *British Medical Journal* 2005, 330: 1290.
22. Lembaga Pengabdian kepada Masyarakat Institut Teknologi Bandung dan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Penelitian pengaruh medan listrik dan medan magnet saluran udara tegangan tinggi dan saluran udara tegangan ekstra tinggi terhadap kesehatan manusia: *Executive summary* aspek kesehatan. Jakarta 1997: 6-15.

23. Anies. Pengaruh pajanan medan elektromagnetik saluran udara tegangan ekstra tinggi (SUTET) 500 kV terhadap kesehatan penduduk di bawahnya. Disertasi Doktor. Universitas Negeri Jakarta, 2004.
24. International Radiation Protection Association. Interim guideline on limits of exposure to 50/60 Hz electrical and magnetic fields. Health Physics 1990, 58(1): 30-36.
25. Glaser ZR. Organization and management of a non-ionizing safety program. In: Miller KL (ed), Handbook of management of radiation protection programs 2nd ed. CRC Press 1992: 43-52.
26. Simon NJ. Biological effects of static magnetic fields: A review. International Cryogenic Materials Commission 1992: 284.
27. Mahmudsyah, Syarifuddin. Aspek teknik medan elektromagnetik. Seminar Nasional Pengaruh Medan Elektromagnetik terhadap Kesehatan. Mukhtar Ikatan Dokter Indonesia ke XXIII. Padang, 10 Desember 1997.
28. Anonim (c). Ionizing radiation theory. Available from: <http://www2slac.stanford.edu/vvc/theory/radiation.html> (cited March 5, 2006).
29. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, Guidelines on limits of exposure to static magnetic fields. Health Physics 1994, 66(1): 100-101.
30. Dennis JA. Non-ionising issues. Radiation Protection Dosimetry 1997; 72(3-4): 161-2.
31. De Gruijl FR. Health effect from solar UV radiation. Radiation Protection Dosimetry 1997; 72(3-4): 177-96.
32. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz). Health Phys 1998, 74: 494-522.
33. Moulder JE. Power lines and cancer. Available from: <http://www.mcw.edu/gcrc/cop/powerlines-cancer-FAQ/toc.html> (cited March 10, 2006).

34. AP Fews, DL Henshaw. Corona ions from powerlines and increased exposure to pollutant aerosols. *Int J Radiat Biol* 75:1523-1531, 1999.
35. Henshaw DL, Keitch JJ, Close RJ. Increased exposure to pollutant aerosols under high voltage power lines. *International Journal of Radiation Biology* 1999; 75: 1505-1521.
36. UNEP/WHO/IRPA. Environmental Health Criteria 69: Magnetic fields. WHO, Geneva 1987.
37. Linet MS, Hatch EE, Kleinerman RA, Robison LL, Kaune WT, Friedman DR, Severson RK, Haines CM, Hartsock CT, Niwa S, Wacholder S, Tarone RE. Residential exposure to magnetic fields and acute lymphoblastic leukemia in children. *New England Journal of Medicine* 1997, 337:1-7.
38. Wood AW, Armstrong SM, Sait ML, Devine L, Martin MJ. Changes in human plasma melatonin profiles in response to 50 Hz magnetic field exposure. *Journal of Pineal Research* 1998, 25: 116-127.
39. Anonim (d). EMF study. Available from: <http://www.niehs.nih.gov/oc/news/emfrpt2.htm>
40. Anonim (e). Electromagnetic fields and public health. Available from: http://www.who.int/docstore/peh_emf/publications/facts_press/efact/efs2004.html (cited March 10, 2006).
41. Anonim (e). Power lines and cancer: nothing to fear. Available from: <http://www.services.unitil.com/ceco/emf2.asp> (cited March 10, 2006).
42. Grant, Lucinda. Treatment survey results. *Electrical Sensitivity News* 1997, 2(2): 15-21.
43. Grant, L. Electrical sensitivity as an emerging illness. Available from: <http://www.tldp.com/info@townsendletter.com> (cited Juny 6, 2003).
44. Grant, L. The electrical sensitivity handbook: How electromagnetic fields are making people sick. Prescott, Arizona: Weldon Publishing, 1995.
45. Rubin GJ, Das Munshi J, Wessely S. Electromagnetic hypersensitivity: a systematic review of provocation studies. *Psychosom Med* 2005, 67(2): 224-32.

46. Anies. SUTET, potensi gangguan kesehatan akibat radiasi elektromagnetik SUTET. PT Elex Media Komputindo. Jakarta, 2005.
47. Frey, AH. Commentary: Headaches from cellular telephones: are they real and what are the implication ? *Environ Health Perspec* 106, 1998: 101-103.
48. Sandstrom, M; and Wilen, J. Mobile phone use and subjective symptoms. *Occup Med* 51, 2001.
49. Oftedal, G; and Wilen, J. *Symptoms Experienced in Connection with Mobile Phone Use*. *Occup Med* 50, 2000: 237-245
50. Adey, WR; Byus, CV; and Cain CD. Brain tumor incidence in rats chronically exposed to frequency-modulated cellular phone fields. Bologna, Italy: Second World Congress for Electricity in Biology and Medicine, 1997.
51. Lai, H. Neurological effect of radiofrequency electromagnetic radiation. Vienna, Austria: Presented to the Workshop on Possible Biological and Health Effect of RF Electromagnetic Fields, October 25-28, 1998.
52. Tarone RE, Kaune WT, Linet MS, Hatch EE, Kleinerman RA, Robison LL, Boice JD, Wacholder S. Residential wire codes: Reproducibility and relation with measured magnetic fields. *Occupational and Environmental Medicine* 1998, 55:333-339.
53. Anies. Electrical sensitivity. PT Elex Media Komputindo. Jakarta, 2005.
54. Dollins AB, Zhdanova IV, Wurtman RJ, Lynch HJ, and Deng MH. Effect of inducing nocturnal serum melatonin concentrations in daytime on sleep, mood, body temperature, and performance. *Proc Natl Acad Sci* 1994, 91(5): 1824-1828.
55. Lewy AJ, Ahmed S, Jackson JM, and Sack RL. Melatonin shifts human circadian rhythms according to a phase-response curve. *Chronobiol Int* 1992, 9(5): 380-385.
56. Zhdanova IV, Wurtman RJ, and Lynch HJ. Sleep-inducing effects of low doses of melatonin ingested in the evening. *Clin Pharmacol Ther* 1995, 57(5): 552-558.

57. Petrie K, Dawson AG, and Thompson L. A double-blind trial of melatonin as a treatment for jet lag in international cabin crew. *Biol Psychiatry* 1993, 33(7): 526-530.
58. Anies. Mewaspadaai penyakit lingkungan. PT Elex Media Komputindo. Jakarta, 2005.
59. Achmadi, UF. Manajemen penyakit berbasis wilayah. Penerbit Buku Kompas. Jakarta, 2005.
60. Anies. Manajemen berbasis lingkungan. PT Elex Media Komputindo. Jakarta, 2006.
61. Mahmudsyah, Syarifuddin. Aspek teknik medan elektromagnetik. Seminar Nasional Pengaruh Medan Elektromagnetik terhadap Kesehatan. Mukhtar Ikatan Dokter Indonesia ke XXIII. Padang, 10 Desember 1997
62. Anies. Waspada ancaman penyakit tidak menular. PT Elex Media Komputindo. Jakarta, 2006.
63. Anies. Potensi dan solusi gangguan kesehatan akibat SUTET. Seminar Nasional SUTET dalam Perspektif Hukum, Hak Asasi Manusia dan Kesehatan. Jakarta, 29 Maret 2006.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

I. DATA PRIBADI

Nama Lengkap	:	Prof. Dr. dr. Anies, M.Kes, PKK
NIP	:	131 431 883
Tempat dan Tanggal Lahir	:	Kudus, 22 Juli 1954
Agama	:	Islam
Nama Istri	:	Sakinah
Nama Anak	:	1. Nurina
		2. Naela Fadhila
		3. Kamal Arif
		4. Muhammad Irfan
Alamat	:	Citarum Tengah V/16 Semarang. Telepon (024) 3555586 – HP: 0815 6580270

II. RIWAYAT PENDIDIKAN / PROFESI

1967	:	Tamat Sekolah Rakyat / Dasar di SD Demaan III Kudus.
1970	:	Tamat Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri I Kudus.
1973	:	Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri Kudus.
1983	:	Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
2000	:	Pakar Kedokteran Keluarga (PKK), Pengurus Besar Ikatan Dokter Indonesia.

2000	:	S2 (Magister Kedokteran Keluarga), Universitas Sebelas Maret, dengan predikat <i>cum laude</i> . Judul tesis: “Perilaku Pencarian Pengobatan bagi Anak Balita Keluarga Miskin”.
2004	:	S3 (Doktor), Universitas Negeri Jakarta, dengan predikat <i>summa cum laude</i> . Judul disertasi: “Pengaruh Paparan Medan Elektromagnetik Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) 500 kV terhadap Kesehatan Penduduk di Bawahnya”.

III. PENDIDIKAN TAMBAHAN / PELATIHAN

1984	:	Metodologi Penelitian Biomedis Reproduksi Manusia, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
1984	:	Dasar-Dasar Analisis Dampak Lingkungan, Universitas Diponegoro – Kantor Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup
1985	:	Penyusunan Analisis Dampak Lingkungan, Institut Teknologi Bandung – Kantor Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup
1987	:	Kursus Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia
1991	:	Dasar-Dasar Kependidikan, Universitas Diponegoro
1991	:	Rekonstruksi Kuliah, Universitas Diponegoro
1991	:	Media Komunikasi Pendidikan, Universitas Diponegoro
1997	:	Analisis Dampak Kesehatan Lingkungan, Departemen Kesehatan Republik Indonesia
2001	:	<i>Training of Trainers for JPKM Health Providers</i> , Ministry of Health and JICA
2005	:	<i>Training of Trainers</i> Dokter Keluarga, Departemen Kesehatan–PDKI–Fakultas Kedokteran UI
2005	:	Pelatihan Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi, Universitas Diponegoro

IV. RIWAYAT KEPEGAWAIAN

Calon Pegawai Negeri Sipil		1 Januari 1985
Penata Muda	III/a	1 Oktober 1986
Penata Muda Tk. I	III/b	1 Oktober 1991
Penata	III/c	1 April 1993
Penata Tk. I	III/d	1 Oktober 1996
Pembina	IV/a	1 April 1999
Pembina Tk. I	IV/b	1 Oktober 2002

V. JABATAN FUNGSIONAL

1. Asisten Ahli Madya	1 Oktober 1986
2. Asisten Ahli	1 September 1989
3. Lektor Muda	1 April 1993
4. Lektor Madya	1 April 1996
5. Lektor	1 Januari 1999
6. Lektor Kepala	1 Januari 2001
6. Guru Besar	1 September 2006

VI. RIWAYAT PEKERJAAN

1. Staf pengajar di Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat dan Kedokteran Pencegahan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, sejak tahun 1983 – sekarang.
2. Staf peneliti pada Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro, sejak tahun 1985 – sekarang.
3. Pengajar Kursus Dasar-Dasar Analisis Dampak Lingkungan, Kursus Penyusunan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan dan Kursus Penilai Analisis Mengenai Dampak Lingkungan, Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro, sejak tahun 1984 - sekarang.
4. Anggota Tim Pelaksana Penyelenggaraan Pembinaan Kesejahteraan Kesehatan Mahasiswa di Lingkungan Universitas Diponegoro Tahun 1984 – 1985.
5. Pengurus Ikatan Ahli Kesehatan Masyarakat Indonesia Jawa Tengah, tahun 1984 – 1987.
6. Staf Ahli Majalah “Avecena”. Senat Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, tahun 1985 – 1986.
7. Editor *Indonesian Rheumatism Association Newsletter*, tahun 1985 – 1986.
8. Pengajar Program Studi D-IV Fisika Medik dan Instalasi Medik Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, tahun 1986/1987.
9. Anggota Tim Pelaksana Perumusan Rencana Pembangunan Lima Tahun ke - V Kesehatan Propinsi Jawa Tengah.
10. Pengajar Akademi Penilik Kesehatan dan Teknologi Sanitasi “HAKLI” Semarang (diperbantukan), sejak tahun 1988 - 1995.
11. Pengelola Program Pendidikan Profesi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, tahun 1988 – 1990.
12. Anggota Tim Penyusun Buku Peringatan Tri Dasawarsa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, tahun 1991.

13. Pengajar Kesehatan Lingkungan, Kesehatan Kerja Sektor Informal dan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan di Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran / Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro, sejak tahun 1987 - 2000.
14. Pengajar Pelatihan Dokter Perusahaan, Balai Hiperkes Departemen Tenaga Kerja Jawa Tengah, sejak tahun 1990 - sekarang.
15. Pengajar Bimbingan Teknis Dasar-Dasar Pengendalian Pencemaran Air. Badan Pengelolaan dan Pengendalian Dampak Lingkungan Propinsi Jawa Tengah. Semarang, 20 – 22 Agustus 2002.
16. Badan Pelaksana Pengalaman Belajar Lapangan Program Pendidikan Profesi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, tahun 1992 – 1994.
17. Sekretaris Pengalaman Belajar Lapangan Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, tahun 1992 – 1994.
18. Seksi Pengalaman Belajar Lapangan Program Pendidikan Profesi Badan Pengelola Pendidikan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, tahun 1993 – 1995.
19. Pengajar Sekolah Pimpinan Administrasi Tingkat Lanjutan (SEPALA) Departemen Kesehatan Republik Indonesia, materi Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL), tahun 1993 – 1994.
20. Koordinator Pengalaman Belajar Lapangan Program Pendidikan Profesi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, sejak tahun 1994 - sekarang.
21. Anggota Tim Satuan Tugas Penyusunan Kurikulum Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, tahun 1994.
22. Anggota Tim Paket Keluarga Berencana pada Pendidikan Dokter Umum Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, tahun 1994.
23. Anggota Redaksi Jurnal Kedokteran “Media Medika Indonesiana”, tahun 1996 - 2004.
24. Anggota Tim Penyuluhan mengenai Sosialisasi Pembangunan Saluran Udara Tegangan Tinggi dan saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi. PT PLN (Persero). (SK Direksi PT PLN Nomor 015 T.K/016/DIR/1998, tertanggal 26 Februari 1998).

25. Saksi Ahli di Pengadilan Negeri Jakarta Pusat, Pengadilan Negeri Gresik, Pengadilan Negeri Sumedang, Pengadilan Tata Usaha Negara Jawa Tengah, tentang “Pengaruh Medan Elektromagnetik terhadap Kesehatan”, tahun 1995, 1996 dan 2000.
26. Anggota Tim Perumus “Pengaruh Medan Elektromagnetik terhadap Kesehatan”, Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Kesehatan Republik Indonesia, tahun 1998.
27. Anggota Tim Penyusun Buku “Menenal Medan Listrik dan Medan Magnet”, Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Kesehatan Republik Indonesia, tahun 1998.
28. Sekretaris Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat dan Kedokteran Pencegahan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, sejak tahun 1997 – 1999.
29. Ketua Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat dan Kedokteran Pencegahan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, sejak tahun 1999 - 2002.
30. Pengurus Ikatan Dokter Indonesia (IDI) Wilayah Jawa Tengah, tahun 1997 – 2000.
31. Pengurus Perhimpunan Dokter Keluarga Indonesia (PDKI) Jawa Tengah, tahun 2000 - sekarang.
32. Pengajar Program Studi Kedokteran Keluarga Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret, sejak tahun 2001.
33. Anggota Senat Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, sejak tahun 2001 - 2005.
34. Pengajar Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, sejak tahun 2005.
35. Pengajar Program Studi Manajemen Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta, sejak tahun 2005.
36. Anggota Tim Pakar – Staf Ahli Gubernur Jawa Tengah, sejak tahun 2005, bidang Kesehatan Masyarakat.
37. Pengajar Program Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, sejak tahun 2006.
38. Pengajar Studi Magister Epidemiologi Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, sejak tahun 2006.

VII. KEGIATAN ILMIAH

Berbagai kegiatan ilmiah yang pernah diikuti secara aktif, berkaitan dengan pendidikan, kependudukan dan lingkungan hidup, kesehatan masyarakat serta kedokteran keluarga, sebagai pembicara / peserta, antara lain :

1. Seminar Pengembangan Staf Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro. Semarang, 12 – 16 Desember 1983.
2. Pertemuan Ilmiah Kelompok Studi Dokter Keluarga. Semarang, 4 Februari 1984.
3. Eksternship Program Studi Kesehatan Masyarakat (Persiapan pendirian FKM UNDIP), di FKM Universitas Indonesia. Jakarta, 1984.
4. Lokakarya Penerapan Kurikulum Inti Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro. Semarang, 11 – 12 September 1984.
5. Lokakarya Nasional Pengelolaan Fakultas Kesehatan Masyarakat. Semarang, 13 – 15 Desember 1984.
6. Pertemuan Kerja Nasional Penyuluhan Kesehatan Masyarakat, Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta, 18 – 20 Maret 1985.
7. Simposium dan Diskusi Panel Malaria. Semarang, 9 Mei 1985.
8. Seminar Nasional Pengelolaan Lingkungan Hidup di Daerah. Jakarta, 13 – 15 Maret 1986.
9. Seminar Dialog dengan Konselor Media Massa: “Pengaruh Modernisasi terhadap Kesehatan Mental: Resep Menjadi Orang Modern Bermental Sehat”. Senat Mahasiswa Fakultas Psikologi Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang, 29 Nopember 1986.
10. Simposium Nasional Pengelolaan Pestisida Pertanian di Indonesia. Yogyakarta, 8-10 Januari 1987.
11. Penatar pada Penataran Pers Kampus. Senat Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang, 13 Agustus 1987.
12. Konperensi Nasional Ke VIII Pusat Studi Lingkungan Hidup. Malang, 17 – 20 Nopember 1987.
13. Ketua Dewan Juri Penulisan Artikel bagi wartawan, bertema “Bersih Sehat Menjamin Mutu Keluarga”, dalam rangka Hari Kesehatan Nasional ke-23 tingkat Propinsi Jawa Tengah. Semarang, 1987.

14. Lokakarya Pelaksanaan Pengalaman Belajar Lapangan Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro. Semarang, 31 Januari 1989.
15. Diskusi Panel Peran Pemerintah dan Produsen dalam Penyediaan Daging Sehat untuk Meningkatkan Gizi Masyarakat. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang, 14 Oktober 1989.
16. Semiloka Kepemimpinan Dalam Rangka Health for All. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang, 10 Maret 1990.
17. Diskusi Panel Upaya Memasyarakatkan Menu Non Beras. IKIP Negeri Semarang. Semarang, 20 Maret 1990.
18. Lokakarya Evaluasi Pendidikan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang, 9 – 10 September 1991.
19. Seminar Pengendalian dan Penanggulangan Pencemaran Udara di Indonesia. Kerjasama Laboratorium Aerodinamika Pusat Antar Universitas Ilmu rekayasa Institut Teknologi Bandung – Kantor Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup. Bandung, 26-27 Februari 1991.
20. Seminar Tantangan Kesehatan Masyarakat Abad XXI dan Aspek Kesehatan Wanita. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang, 22 Februari 1993.
21. Lokakarya Evaluasi Program Pendidikan. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang, 31 Mei - 2 Juni 1994.
22. Lokakarya Regional Diseminasi Kurikulum Nasional Pendidikan Dokter Umum untuk Paket Keluarga Berencana dan Penyusunan Rancangan Pengajaran Paket Keluarga Berencana di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang, 1994.
23. Seminar Peranan Kota Menengah dan Kota Kecil dalam Pembangunan Daerah. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang, 20 Juli 1994.
24. Lokakarya Evaluasi Pengalaman Belajar Lapangan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang, 29-30 Nopember 1994.
25. Konperensi Nasional XII Pusat Studi Lingkungan Hidup. Semarang, 1994.
26. Seminar Orientasi Kurikulum Keluarga Berencana di Fakultas Kedokteran. Ambarawa, Kabupaten Semarang. 1995.

27. Kongres Nasional Pertama dan Pertemuan Ilmiah Kedua Ikatan Dokter Kesehatan Kerja Indonesia (IDKI). Prigen, 5 – 17 November 1995.
28. Pelatihan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Surakarta, 23 – 25 September 1997.
29. Seminar “The Impact of Development in the Coastal Zone on Environmental Quality and Human Health”. Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro. Semarang, 14 Oktober 1997.
30. Seminar Nasional Pengaruh Medan Elektromagnetik terhadap Kesehatan. Padang, 10 Desember 1997.
31. Seminar Pengaruh Saluran Udara Tegangan Tinggi dan Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi terhadap Kesehatan. Jakarta, 1997.
32. Seminar tentang Medan Elektromagnetik. Institut Teknologi Bandung, 1997.
33. Lokakarya Penelitian Dampak Medan Elektromagnetik pada Kesehatan. Departemen Kesehatan RI, Ciloto, 1997.
34. Seminar Kedokteran Keluarga. Yogyakarta, 1997.
35. Simposium Nasional Kedokteran Lingkungan. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Lembaga Penelitian Universitas Airlangga. Surabaya, 4 Juli 1998.
36. Anggota Tim Penyusun Bahan Penyuluhan Kesehatan “Menenal Medan Listrik dan Medan Magnet”. Pusat Penelitian Ekologi Kesehatan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta, 1998.
37. Seminar Pencemaran Pestisida, Dampak bagi Lingkungan dan Kesehatan. Persatuan Keluarga Berencana Indonesia Jawa Tengah – Yayasan Keanekaragaman Hayati (KEHATI). Semarang, 29 Juni 1999.
38. Lokakarya Penulisan Proposal Riset Kesehatan Reproduksi. Surabaya, 1999.
39. Workshop Peran Ilmu Kesehatan Masyarakat dalam Pendidikan di Fakultas Kedokteran Saat Ini dan Masa Depan. Surabaya, 1-3 Desember 1999.
40. Seminar Peranan Dokter Keluarga dalam Penatalaksanaan Kedaruratan Psikiatri. Universitas Negeri sebelas Maret. Surakarta, 9 Februari 2000.

41. Lokakarya Nasional Kurikulum Ilmu Kesehatan Masyarakat – Ilmu Kedokteran Pencegahan – Ilmu Kedokteran Komunitas Dalam Rangka Menyiapkan Dokter Masa depan. Batu – Malang, 14 – 16 Februari 2000.
42. Kongres Nasional ke-V Dokter Keluarga Indonesia. Yogyakarta, 2000.
43. Semiloka Penerapan Pendekatan Kesehatan Keluarga di Puskesmas. Universitas Sebelas Maret. Surakarta, 26 – 27 Mei 2000.
44. Lokakarya Penerapan *Quality Assurance* pada Kurikulum Fakultas Kedokteran. Kerjasama Departemen Kesehatan RI – Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta, 27 - 28 September 2000.
45. Seminar “Peningkatan Pemahaman Dokter terhadap Hukum dan Etik Kedokteran”. IDI Cabang Surakarta. Surakarta, 11 Februari 2001.
46. Lokakarya Penyusunan Materi Kedokteran Keluarga dalam Kurikulum Pendidikan Kedokteran. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta, 5 – 6 Juli 2001.
47. Simposium Trend Dokter Keluarga Menyongsong Era Globalisasi. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang, 13 Oktober 2001.
48. Lokakarya Strategi Promosi Paradigma Sehat. Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah. Semarang, 8 Desember 2001.
49. 2nd Workshop on Curriculum Development, Local Project Implementation Unit, Quality for Undergraduate Education Project-III, Medical Faculty Diponegoro University, IBRD Loan No 4193 – IND, tahun 2002.
50. Simposium Leptospirosis. Kerjasama Universitas Diponegoro – Rumah Sakit Dr Kariadi Semarang. Semarang, 3 Agustus 2002.
51. Bimbingan Teknis Dasar-Dasar Pengendalian Pencemaran Udara. Badan Pengelolaan dan Pengendalian Dampak Lingkungan Propinsi Jawa Tengah. Semarang, 26 – 28 Agustus 2002.
52. Simposium Pelayanan Terpadu Korban Kekerasan Perempuan dan Anak. Pusat Studi Wanita Universitas Diponegoro. Semarang, 31 Oktober 2002.
53. Kongres Nasional Jaringan Epidemiologi Nasional ke-X. Batu – Malang, 31 Januari – 1 Februari 2003.

54. Seminar Profil Masyarakat Pesisir. Program Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta. Jakarta, 23 Januari 2003.
55. Seminar Nasional Pendidikan Kependudukan dan Lingkungan Hidup untuk Mewujudkan Masyarakat Berkelanjutan. Jakarta, 9 April 2003.
56. Seminar Nasional ke VI dan Pertemuan Ilmiah Berkala ke II Dokter Praktik Umum/Dokter Keluarga. Surabaya, 8 – 10 Agustus 2003.
57. International Conference on Occupational Health Aspects of Industrial Development and Informal Sector 2005. Yogyakarta, 28 - 30 November 2005.
58. Seminar Penyakit Akibat Kerja dan Kecelakaan Kerja di Lingkungan Perusahaan. PT Jamsostek. Semarang, 20 Desember 2005.
59. Seminar Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi dan Lingkungan dalam Aspek Hukum, Sosial, Ekonomi dan Kesehatan. Pusat Studi Lingkungan Hidup Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta, 8 Mei 2006.
60. Lokakarya Nasional Pengembangan Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan Kedokteran. HWS Project, Direktorat Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta, 13 – 14 September 2006.

VIII. ORGANISASI PROFESI

1. Ikatan Dokter Indonesia (IDI)
2. Perhimpunan Dokter Keluarga Indonesia (PDKI)
3. Ikatan Profesi Hiperkes dan Keselamatan Kerja
4. Ikatan Ahli Kesehatan Masyarakat Indonesia (IAKMI)
5. Himpunan Ahli Kesehatan Lingkungan Indonesia (HAKLI)
6. Perhimpunan Dokter Kedokteran Komunitas dan Kesehatan Masyarakat Indonesia (PDK3MI)

IX. BUKU

1. Seri Kesehatan Keluarga: Sehat dan Bugar Tanpa Obat 1, PT Elex Media Komputindo Jakarta, 1998. ISBN: 979-20-0464-5
2. Seri Kesehatan Keluarga: Sehat dan Bugar Tanpa Obat 2, PT Elex Media Komputindo Jakarta, 1998. ISBN: 979-20-0604-4
3. Seri Kesehatan Anak: Mengatasi Gangguan Kesehatan pada Anak-Anak 1, PT Elex Media Komputindo Jakarta, 1997. ISBN: 979-663-637-9.

Seri Kesehatan Anak: Mengatasi Gangguan Kesehatan pada Anak-Anak 2, PT Elex Media Komputindo Jakarta, 1997. ISBN: 979-663-768-5.
5. Seri Kesehatan Anak: Mengatasi Gangguan Kesehatan pada Anak-Anak 3, PT Elex Media Komputindo Jakarta, 1997. ISBN: 979-20-0281-2.
6. Seri Kesehatan Anak: Mengatasi Gangguan Kesehatan pada Anak-Anak 4, PT Elex Media Komputindo Jakarta, 1998. ISBN: 979-20-0455-6.
7. Seri Kesehatan Anak: Mengatasi Gangguan Kesehatan pada Anak-Anak 5, PT Elex Media Komputindo Jakarta, 1998. ISBN: 979-20-0635-4.
8. Seri Kesehatan Keluarga: Sehat dan Bugar Semasa Hamil & Usai Melahirkan 1, PT Elex Media Komputindo Jakarta, 1997. ISBN: 979-20-0157-3.
9. Seri Kesehatan Keluarga: Sehat dan Bugar Semasa Hamil & Usai Melahirkan 2, PT Elex Media Komputindo Jakarta, 1998. ISBN: 979-20-0229-4.
10. Seri Kesehatan Keluarga: Sehat dan Bugar Semasa Hamil & Usai Melahirkan 3, PT Elex Media Komputindo Jakarta, 1998. ISBN: 979-20-0487-4.
11. Seri Bacaan Anak: Buku Kesehatan Pertamaku-1, PT Elex Media Komputindo Jakarta, 2001. ISBN: 979-20-1912-x. 979-20-1913-8.
12. Seri Bacaan Anak: Buku Kesehatan Pertamaku-2, PT Elex Media Komputindo Jakarta, 2001. ISBN: 979-20-1912-x. 979-20-1914-6.

13. Seri Bacaan Anak: Buku Kesehatan Pertamaku-3, PT Elex Media Komputindo Jakarta, 2001. ISBN: 979-20-1912-x. 979-20-2681-9.
14. Electrical Sensitivity, Gangguan Kesehatan Akibat Radiasi Elektromagnetik. PT Elex Media Komputindo Jakarta, 2005. ISBN: 979-20-6943-7
15. Mewaspadaai Penyakit Lingkungan, PT Elex Media Komputindo Jakarta, 2005. ISBN: 979-20-7102-4
16. Pencegahan Dini Gangguan Kesehatan. PT Elex Media Komputindo Jakarta, 2005. ISBN: 979-20-7192-X
17. Penyakit Akibat Kerja. PT Elex Media Komputindo Jakarta, 2005. ISBN: 979-20-7510-0
18. Manajemen Berbasis Lingkungan: Solusi Mencegah dan Menanggulangi Penyakit Menular. PT Elex Media Komputindo Jakarta, 2006. ISBN: 979-20-8692-7.
19. SUTET: Potensi Gangguan Kesehatan Akibat Radiasi Elektromagnetik. PT Elex Media Komputindo Jakarta, 2006. ISBN: 979-20-8832-6.
20. Waspada Ancaman Penyakit Tidak Menular. PT Elex Media Komputindo Jakarta, 2006. ISBN: 979-20-9349-4

X. PENELITIAN

- | | |
|------|--|
| 2007 | : Studi Analisis Dampak Lingkungan PLTU Tanjung Jati B, Jepara, Jawa Tengah (Narasumber) |
| 2006 | : Studi Analisis Dampak Lingkungan PT Pupuk Kalimantan Timur Tbk (Anggota) |
| 2005 | : Studi Analisis Dampak Lingkungan Reklamasi Pantai Marina Kota Semarang (Anggota). |
| 2005 | : Studi Analisis Dampak Lingkungan Pengembangan Rumah Sakit "Tugu" Semarang (Ketua). |
| 2004 | : Pengaruh Paparan Medan Elektromagnetik Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) 500 kV terhadap Kesehatan Penduduk di Bawahnya, Studi di Tiga Kabupaten di Jawa Tengah (Penelitian Mandiri). |

- 2003 : Gangguan Kesehatan pada Penduduk di Bawah Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi 500 kV di Kabupaten Pekalongan, Jawa Tengah (Penelitian Mandiri).
- 2002 : Analisis Dampak Lingkungan Pembangunan Terminal Bus Purwokerto (Anggota)
- 2002 : Kajian Lingkungan dan Pemetaan Pertamina UP IV Cilacap (Anggota).
- 1999 : Perilaku Keluarga Miskin dalam Upaya Memanfaatkan Fasilitas Pelayanan Kesehatan (Penelitian mandiri)
- 1998 : Kajian Lingkungan Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) 500 kV Bandung – Ungaran (Ketua).
- 1998 : Studi Upaya Pengelolaan Lingkungan dan Upaya Pemantauan Lingkungan RS Darmohusodo Boyolali, Jawa Tengah (Ketua).
- 1998 : Studi Upaya Pengelolaan Lingkungan dan Upaya Pemantauan Lingkungan RSB "Bunda" Semarang (Ketua).
- 1998 : Studi Upaya Pengelolaan Lingkungan dan Upaya Pemantauan Lingkungan RS Oen Solo Baru - Sukoharjo, Jawa Tengah (Ketua).
- 1997 : Studi AMDAL Multi Media Show Candi Borobudur Kabupaten Dati II Magelang, Jawa Tengah (Anggota).
- 1996 : *Qualified Independent Entity* Transmisi Listrik 500 kV Pedan – Kediri (Ketua).
- 1995 : Karies Gigi dan Perilaku Pencegahan serta Pengobatannya di kotamadia Semarang (Ketua).
- 1993 : Studi Penyajian Informasi Lingkungan Saluran Udara, Tegangan Tinggi 150 kV Ungaran-Bawen, Jawa Tengah (Ketua).
- 1993 : Studi Penyajian Informasi Lingkungan Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV Kudus-Jepara (Ketua).
- 1993 : Studi Penyajian Informasi Lingkungan Saluran Udara Tegangan Tinggi 150 kV Tambaklorok-Krapyak, Semarang, Jawa Tengah (Ketua).

- 
- 1992 : Studi Analisis Dampak Lingkungan PLTP Dieng, Jawa Tengah (Ketua).
- 1990 : Studi Penyajian Informasi Lingkungan PLTA Ketenger, Jawa Tengah (Ketua).
- 1988 : Studi Analisis Dampak Lingkungan PLTU Tanjungjati, Jepara, Jawa Tengah (Ketua).
- 1987 : Studi Analisis Dampak Lingkungan Perataan Alur Layar Masuk Dermaga Minyak, Cilacap, Jawa Tengah (Anggota).
- 1987 : Studi Analisis Dampak Lingkungan Waduk Wadas Lintang, Wonosobo – Jawa Tengah (Ketua).
- 1986 : Kajian Lingkungan Wilayah Industri Kabupaten Semarang, Jawa Tengah (Ketua).
- 1986 : Analisa Fungsi Upaya Kesehatan di Kecamatan Gunung Pati dan Semarang Utara Kotamadia Semarang Jawa Tengah (Anggota)
- 1985 : Kajian Lingkungan Wilayah Industri Kabupaten Magelang, Jawa Tengah (Ketua).
- 1984 : Evaluasi Proyek Insentif Masyarakat / Bantuan Modal Kelompok Keluarga Berencana. Badan Koordinasi Keluarga Berencana Nasional (Anggota).

XI. KARYA ILMIAH YANG DIPUBLIKASI

1. *Pengaruh Medan Listrik dan Medan Magnet Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) dan Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) terhadap Kesehatan Masyarakat di Bawahnya.* M Med Indonesiana 1997; 32(2): 93-6.
2. *Kontroversi Hasil Penelitian Pengaruh Medan Elektromagnetik terhadap Kesehatan.* M Med Indonesiana 1997; 32(3): 137-140.
3. *Gangguan Kesehatan pada Keluarga yang Bertempat Tinggal di Bawah Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) 500 kV.* Jurnal Kedokteran YARSI 2001; 9(2): 101-110.
4. *Perilaku Pencarian Pengobatan bagi Anak Balita Keluarga Miskin. Studi Kasus di Kota Surakarta, Jawa Tengah.* Jurnal Kedokteran YARSI 2000; 9(3): 47-53.
5. *Pendidikan Dokter dengan Pendekatan Kedokteran Keluarga.* M Med Indonesiana 2001; 36(2): 55-59.
6. *Kepemilikan Kartu Sehat dalam Hubungannya dengan Pencarian Pengobatan bagi Anak Balita Keluarga Miskin di Kota Surakarta.* M Med Indonesiana 2001; 36(3): 127-131.
7. *Implementasi Kedokteran Lingkungan dalam Kurikulum di Fakultas Kedokteran.* M Med Indonesiana 2002; 37(1): 47-51.
8. *Penerapan Problem Based Learning sebagai Metode Mengajar di Fakultas Kedokteran.* M Med Indonesiana 2002; 37(2): 55-62.
9. *Efek Biologis dan Aspek Kesehatan Masyarakat Radiasi Elektromagnetik Gelombang Radio.* Jurnal Kedokteran YARSI 2002; 10(2): 74-81.
10. *Keunggulan dan Kelemahan Ceramah sebagai Metode Mengajar di Fakultas Kedokteran.* M Med Indonesiana 2002; 37(4): 212-217.
11. *Program Menjaga Mutu dalam Pelayanan Kedokteran Keluarga.* Jurnal Kedokteran YARSI 2003; 11(1): 52-56.
12. *Peran Dokter Keluarga dalam Peningkatan Pelayanan Kesehatan di Indonesia.* M Med Indonesiana 2003; 38(1): 53-57.
13. *Catatan Kritis tentang Piagam Bumi dan Agenda 21: Pembangunan Berkelanjutan Sebuah Kemunduran.* Jurnal Pariwisata dan Lingkungan 2003, 1(1): 27-31.

14. *Perilaku Keluarga Miskin dalam Upaya Pencarian Pengobatan bagi Anak Balitanya*. Majalah Kesehatan Perkotaan 2003; 10(1): 1-7.
15. *Pengendalian Dampak Kesehatan Akibat Radiasi Medan Elektromagnetik*. M Med Indonesiana 2003; 38(4): 213-219.
16. *Aspek Kesehatan Masyarakat dari Perjalanan*. Jurnal Pariwisata dan Lingkungan 2003, 1(2): 13-20.
17. *Problem Kesehatan Masyarakat dari "Sick Building Syndrome"*. Jurnal Kedokteran YARSI 2004; 12(1): 93-97.
18. *Aspek Kesehatan Perkotaan Pencemaran Gas Radon*. Majalah Kesehatan Perkotaan 2004; 11(2): 53-61.
19. *Pengaruh Paparan Medan Elektromagnetik Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) 500 kV terhadap Kesehatan Penduduk di Bawahnya*. M Med Indonesiana 2005; 40(1): 29-35.

XII. KARYA ILMIAH LAIN

Karya ilmiah / penyajian dalam forum ilmiah, antara lain :

1. *Faktor-Faktor Risiko Penyakit Leptospirosis di Rumah Sakit Dokter Kariadi Semarang*. Pertemuan Ilmiah & Pertemuan Berkala Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Sebelas Maret, Universitas Gadjah Mada dan Universitas Diponegoro. Yogyakarta, 12 Januari 1985.
2. *Dampak Pembangunan terhadap Kesehatan Masyarakat*. Kursus Dasar-Dasar Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL tipe A). Kerjasama Kantor Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup – Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Diponegoro. Semarang, 1986.
3. *Dampak Penggunaan Pestisida Pertanian terhadap Kesehatan dan Lingkungan Hidup*. Kursus Dasar-Dasar Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL tipe A). Kerjasama Kantor Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup – Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Diponegoro. Semarang, 1 – 15 Nopember 1988.

4. *Penapisan dalam Analisis Dampak Lingkungan*. Kursus Dasar-Dasar Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL tipe A). Kerjasama Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Diponegoro – Badan Pengendalian Dampak Lingkungan. Semarang, 1993.
5. *Identifikasi dan Prediksi Dampak dalam Analisis Dampak Lingkungan*. Kursus Dasar-Dasar Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL tipe A). Kerjasama Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Diponegoro – Badan Pengendalian Dampak Lingkungan. Semarang, 1993.
6. *Peranan Sistem Informasi Kesehatan dalam Upaya Kesehatan di Indonesia*. Kursus Manajemen Kesehatan Pertamina. Semarang, 5 April – 4 Juni 1993.
7. *Pengaruh Medan Listrik dan Medan Magnet terhadap Kesehatan*. PT PLN (Persero). Gandul, Jawa Barat, 6 Oktober 1994.
8. *Pelaksanaan Kurikulum Keluarga Berencana dalam Kurikulum Inti Pendidikan Dokter Indonesia*. Seminar Orientasi Kurikulum Keluarga Berencana di Fakultas Kedokteran dan Akademi Perawat di Jawa Tengah. Ambarawa, 28 Maret 1995.
9. *Metoda Prakiraan Dampak Aspek Sosial Ekonomi dan Budaya*. Kursus Dasar-Dasar Analisis Mengenai Dampak Lingkungan. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Diponegoro. Semarang, 16 – 28 Oktober 1995.
10. *Upaya Memperkecil Dampak Negatif Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) / Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) terhadap Kesehatan Masyarakat*. Lokakarya Penelitian Dampak Medan Elektromagnetik pada Kesehatan. Ciloto, 6 - 8 Januari 1997.
11. *Penerapan Analisis Dampak Kesehatan Lingkungan dalam Pelaksanaan AMDAL*. Seminar dalam rangka Pelatihan Nasional Analisis Dampak Kesehatan Lingkungan. Megamendung, 30 Maret – 5 April 1997.
12. *Peranserta Masyarakat dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Pelatihan Manajemen Kualitas Lingkungan. Pemerintah Daerah Propinsi Jawa Tengah. Surakarta, 23-25 September 1997.
13. *Mengenal Medan Listrik dan Medan Magnet*. Pusat Penelitian Ekologi Kesehatan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan republik Indonesia. Jakarta, 1998.

14. *Peran Ilmu Kesehatan Masyarakat dalam Pendidikan di Fakultas Kedokteran Saat Ini dan Masa Depan*. Workshop Peran Ilmu Kesehatan Masyarakat dalam Pendidikan di Fakultas Kedokteran. BKS IKM-IKP-IKK Fakultas Kedokteran Se Indonesia. Surabaya, 1999.
15. *Pestisida dan Kesehatan Manusia, Tinjauan dari Aspek Kesehatan Reproduksi*. Kerjasama Persatuan Keluarga Berencana Indonesia – Yayasan Keanekaragaman Hayati (KEHATI). Semarang, 1999.
16. *Dampak Pencemaran Udara dan Kebisingan terhadap Kesehatan*. Penataran bagi Aparat Pemerintah Propinsi Jawa Tengah. BAPPEDAL Propinsi Jawa Tengah. Semarang, 2000.
17. *Dampak Pencemaran Air terhadap Kesehatan*. Bimbingan Teknis Pengendalian Pencemaran Air bagi Aparatur Pemerintah. BAPEDALDA Propinsi Jawa Tengah. Ungaran, 9 – 13 Oktober 2000.
18. *Dampak Kegiatan Rumah Sakit terhadap Kesehatan*. Kursus Dasar-Dasar Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL tipe A). Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Diponegoro. Semarang, 2001.
19. *Dampak Kegiatan Pembangunan Bidang Kesehatan terhadap Lingkungan Hidup*. Kursus Dasar-Dasar Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL tipe A). Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Diponegoro. Semarang, 2002.
20. *Studi Kasus Analisis Dampak Lingkungan: Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi 500 kV Ungaran – Pedan*. Kursus Penyusun Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL tipe B). Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Diponegoro. Semarang,
21. *Pendidikan Dokter dengan Pendekatan Keluarga*. Semiloka “Penerapan Pendekatan Keluarga di Puskesmas”. Kerjasama Kantor Wilayah Departemen Kesehatan Propinsi Jawa Tengah – Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret. Surakarta, 26-27 Mei 2000.
22. *Merancang Klinik Dokter Keluarga*. Kerjasama Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah – Kolese Dokter Keluarga Indonesia Jawa Tengah – Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang, 2000.

23. *Praktek Dokter Keluarga*. Pelatihan Dokter Keluarga. Kerjasama Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah – Kolese Dokter Keluarga Indonesia Jawa Tengah – Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang, 2000.
24. *Mengupayakan Pendidikan Dokter dengan Pola Pendekatan Kedokteran Keluarga*. Kongres Nasional ke V Kolese Dokter Keluarga Indonesia dan Pertemuan Ilmiah Nasional Pertama Dokter Keluarga. Yogyakarta, 20 – 23 Oktober 2000.
25. *Pengaruh Kesehatan terhadap Keluarga*. Pelatihan Dokter Keluarga. Kerjasama Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah – Kolese Dokter Keluarga Indonesia Jawa Tengah – Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang, 2001.
26. *Pelayanan Kesehatan yang Berprinsip Pencegahan*. Pelatihan Dokter Keluarga. Kerjasama Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah – Kolese Dokter Keluarga Indonesia Jawa Tengah – Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang, 2001.
27. *Kedokteran Keluarga, Wawasan dan Pengamalannya*. Pelatihan Dokter Keluarga. Kerjasama Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah – Kolese Dokter Keluarga Indonesia Jawa Tengah – Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang, 2001.
28. *Penerapan Kedokteran Keluarga dalam Praktek Kedokteran Menyongsong Era Globalisasi*. Simposium “Trend Dokter Keluarga Menyongsong Era Globalisasi”. Semarang, 13 Oktober 2001.
29. *Pemanfaatan Dokter Keluarga dalam Pelayanan Kesehatan*. Pelatihan Dokter Keluarga. Kerjasama Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah – Kolese Dokter Keluarga Indonesia Jawa Tengah – Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang, 2001.
30. *Konseling dalam Praktek Dokter Keluarga*. Kerjasama Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah – Kolese Dokter Keluarga Indonesia Jawa Tengah – Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang, 2001.

31. *Konsultasi dan Rujukan dalam Praktek Dokter Keluarga*. Kerjasama Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah – Kolese Dokter Keluarga Indonesia Jawa Tengah – Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang, 2001.
32. *Dampak Pembangunan terhadap Kesehatan Masyarakat*. Kursus Penyusunan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL tipe B). Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Diponegoro. Semarang, 2002.
33. *Metoda Sampling dan Teknik Analisis Aspek Kesehatan Masyarakat*. Kursus Penyusun Analisis Mengenai Dampak Lingkungan. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Diponegoro. Semarang, 9 Juli – 16 Agustus 2002.
34. *Dampak Kegiatan Bidang Kesehatan terhadap Lingkungan Hidup*. Kursus Penyusunan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Diponegoro. Semarang, 2002.
35. *Pengaruh Pencemaran Udara terhadap Kesehatan*. Dialog Interaktif dalam rangka Penanggulangan Pencemaran Udara di Jawa Tengah. BAPPEDAL Propinsi Jawa Tengah. Semarang, 2002.
36. *Pemanfaatan Dokter Keluarga dalam Peningkatan Mutu Pelayanan Kesehatan*. Kongres Nasional Jaringan Epidemiologi Nasional – X. Batu, 31 Januari – 1 Februari 2003.
37. *Pendidikan Dokter dengan Pendekatan Kedokteran Keluarga*. Kongres Nasional Jaringan Epidemiologi Nasional – X. Batu, 31 Januari – 1 Februari 2003.
38. *Metoda Sampling dan Teknik Analisis Aspek Kesehatan Masyarakat*. Kursus Penyusun Analisis Mengenai Dampak Lingkungan. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Diponegoro. Semarang, 29 Juli – 6 September 2003.
39. *Studi Kasus Pembangunan Terminal Bus Purwokerto*. Kursus Penyusun Analisis Mengenai Dampak Lingkungan. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Diponegoro. Semarang, 29 Juli – 6 September 2003).
40. *Implementasi Kedokteran Keluarga dalam Pelayanan Kesehatan*. Pelatihan Orientasi Dokter Keluarga. Kerjasama Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah – Kolese Dokter Keluarga Indonesia (KDKI) Jawa Tengah – Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro – Departemen Kesehatan RI dan JICA di Semarang, 17 – 21 Februari 2003.

41. *Dampak Kegiatan Rumah Sakit terhadap Lingkungan Hidup*. Kursus Dasar-Dasar Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (Tipe A). Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Diponegoro. Semarang, 25 April 2003.
42. *Teknik Penilaian Dokumen Rencana Pengelolaan Lingkungan (RKL)*. Kursus Penilai Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (Tipe C). Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Diponegoro. Semarang, 25 Mei 2003.
43. *Teknik Penilaian Dokumen Rencana Pemantauan Lingkungan (RPL)*. Kursus Penilai Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (Tipe C). Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Diponegoro. Semarang, 25 Mei 2003.
44. *Studi Kasus: Pembangunan Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) 500 kV Tanjungjati – Purwodadi dan Aspek Kesehatan Masyarakat*. Kursus Dasar-Dasar Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (Tipe A). Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Diponegoro. Semarang, 11 Mei 2004.
45. *Reklamasi Pantai dalam Perspektif Kesehatan Lingkungan*.
Seminar Sehari “Reklamasi Pantai dalam Perspektif Ekologi”, Kerjasama Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Diponegoro dan Bappeda Kota Semarang. Semarang, 20 April 2005.
46. *Efek Bahan Berbahaya dan Beracun terhadap Kesehatan Manusia*. Pelatihan Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Diponegoro. Semarang, 25 – 27 Mei 2005.
47. *Komunikasi Seksual: Tinjauan dari Aspek Kedokteran Keluarga*. Penataran Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan bagi Isteri Peserta Diklatpim Tingkat II Angkatan V Tahun 2005. Badan Pendidikan dan Pelatihan Pemerintah Propinsi Jawa Tengah. Semarang, 13 – 16 Juni 2005.
48. *Konsep Dasar Kedokteran Keluarga*. Pelatihan Paket A dan B bagi Dokter Keluarga PT Askes Regional IV Jakarta. Perhimpunan Dokter Keluarga Indonesia Cabang DKI Jakarta. Jakarta, 22 – 26 Agustus 2005.
49. *Dinamika, Peran dan Pengaruh Keluarga*
Pelatihan Paket A dan B bagi Dokter Keluarga PT Askes Regional IV Jakarta. Perhimpunan Dokter Keluarga Indonesia Cabang DKI Jakarta. Jakarta, 22 – 26 Agustus 2005.

50. Pelayanan Paripurna, Terpadu, yang Berprinsip Pencegahan

Pelatihan Paket A dan B bagi Dokter Keluarga PT Askes Regional IV Jakarta. Perhimpunan Dokter Keluarga Indonesia Cabang DKI Jakarta. Jakarta, 22 – 26 Agustus 2005.

50. Membangun Komunikasi Efektif Dokter – Pasien

Pelatihan Paket A dan B bagi Dokter Keluarga PT Askes Regional IV Jakarta. Perhimpunan Dokter Keluarga Indonesia Cabang DKI Jakarta. Jakarta, 22 – 26 Agustus 2005.

51. Konseling dalam Praktek Dokter Keluarga

Pelatihan Paket A dan B bagi Dokter Keluarga PT Askes Regional IV Jakarta. Perhimpunan Dokter Keluarga Indonesia Cabang DKI Jakarta. Jakarta, 22 – 26 Agustus 2005.

52. Konsultasi dan Rujukan dalam Praktek Dokter Keluarga

Pelatihan Paket A dan B bagi Dokter Keluarga PT Askes Regional IV Jakarta. Perhimpunan Dokter Keluarga Indonesia Cabang DKI Jakarta. Jakarta, 22 – 26 Agustus 2005.

53. Potensi Gangguan Kesehatan Akibat Radiasi Elektromagnetik SUTET. Seminar "Kajian Kritis SUTET dari Aspek Teknis, Sosial, Lingkungan, dan Kesehatan". Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro. Semarang, 7 Maret 2006.

53. Dampak SUTET bagi Kesehatan, Tinjauan Perspektif Hak Asasi Manusia.

Seminar "SUTET Ditinjau dari Aspek Kesehatan dan Hak Asasi Manusia. Komisi Nasional Hak Asasi Manusia.. Jakarta, 29 Maret 2006.

54. Radiasi Elektromagnetik SUTET, Ditinjau dari Aspek Kesehatan Masyarakat.

Seminar Nasional "Access to Justice", Solusi Penyelesaian Dampak SUTET 500 kV dari Aspek Kedokteran, Hukum dan HAM. Jakarta, 23 April 2006.

55. Dampak SUTET terhadap Kesehatan Manusia.

Seminar Nasional Fisika. UNY. Yogyakarta, 30 April 2006.

56. Rancangan Standar Kedokteran Keluarga Indonesia.

Pemantapan Dokter Keluarga. Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah. Ungaran, Kabupaten Semarang, 18 – 19 Juli 2006.

XIII. TANDA PENGHARGAAN

1. **Pemenang II Penulisan Artikel tentang Kependudukan dan Keluarga Berencana tingkat Propinsi Jawa Tengah**, Badan Koordinasi Keluarga Berencana Propinsi Jawa Tengah (BKKBN), tahun 1981.
2. **Penulis Produktif dan Berbobot**. Badan Koordinasi Keluarga Berencana Nasional (BKKBN) Propinsi Jawa Tengah. Semarang, 10 Agustus 1982
3. **Pemenang Lomba Karya Tulis Nasional dalam rangka Hari Ulang Tahun Lembaga Kanker Indonesia ke – VI**. Jakarta, 30 Juli 1983.
4. **Pemenang Penulisan Artikel Nasional Kesehatan Kerja dan Produktivitas**, Departemen Tenaga Kerja RI, tahun 1985.
5. **Penghargaan atas Penulisan Artikel dalam rangka Hari Keselamatan dan Kesehatan Kerja** 12 Januari 1985, berjudul: *“Jaminan Sosial Tenaga Kerja Masih Berupa Slogan”, (Surat Departemen Tenaga Kerja, Kantor Wilayah Propinsi Jawa Tengah Nomor: B.868/W.10/1998).*
6. **Dosen Teladan I Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Tahun 1995** (SK Rektor Universitas Diponegoro No: 180/SK/PT09/1995, tanggal 13 Juli 1995).
7. **Pemenang I Lecture Note Award 2002 Quality for Undergraduate Project – III IBRD Loan No. 4193 – IND: “Kedokteran Keluarga dan Pelayanan Kedokteran yang Berprinsip Pencegahan”**.
8. **Wisudawan Terbaik Program Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta**, pada Wisuda Semester Gasal Tahun Akademik 2004 / 2005, lulus doktor dengan predikat *summa cum laude*.
9. **Pemenang I Lecture Note Award Tahun 2002 Quality for Undergraduate Project – III IBRD Loan No. 4193 – IND: “Kedokteran Keluarga dan Pelayanan Kedokteran yang Berprinsip Pencegahan”**.